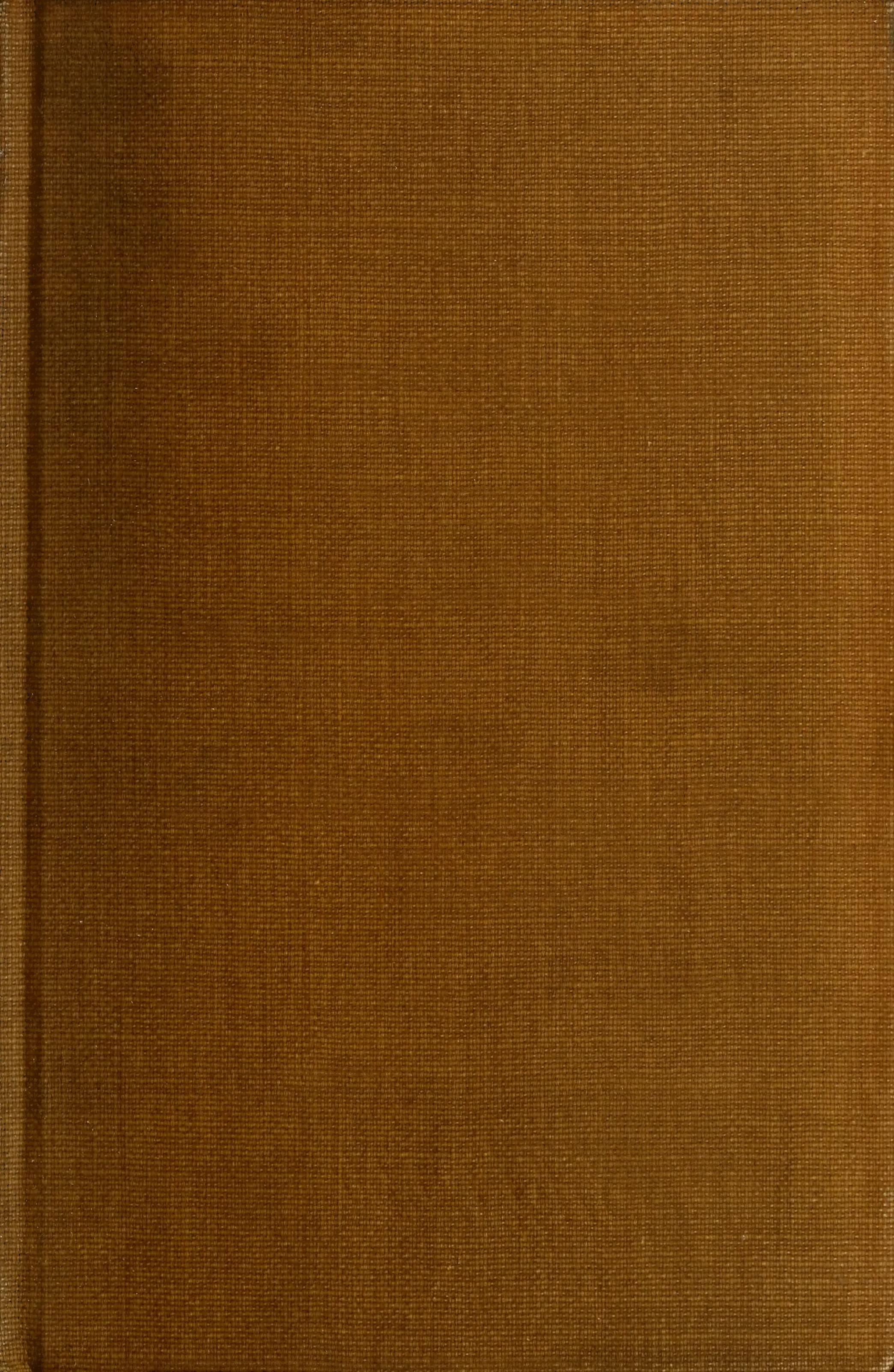
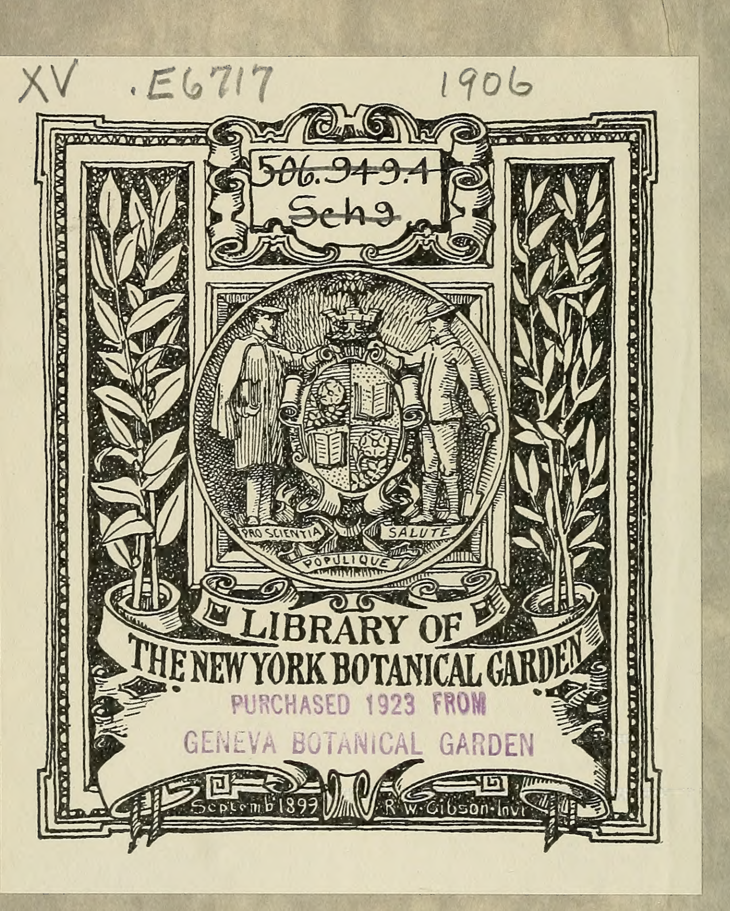



506.949.4
Scha
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R. W. Gibson Invt

Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

---

89. Jahres-Versammlung

vom 29. Juli bis 1. August 1906

in St. Gallen

Preis Fr. 16.—

Kommissionsverlag
H. R. Sauerländer & Cie., Verlag, Aarau
(Für Mitglieder beim Quästorat)

BUCHDRUCKEREI ZOLLIKOFER & CIE., ST. GALLEN.

ACTES

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES SCIENCES NATURELLES

89me SESSION

DU 29 JUILLET AU 1 AOÛT 1906

À ST-GALL

Prix frs. 16.—

En vente
chez MM. H. R. Sauerländer & Cie., Aarau
(Les membres s'adresseront au questeur)

Verhandlungen

der

Schweizerischen

Naturforschenden Gesellschaft

—o—

89. Jahres-Versammlung

vom 29. Juli bis 1. August 1906

in St. Gallen

Preis Fr. 16. —

Kommissionsverlag
H. R. Sauerländer & Co., Verlag, Aarau
(Für Mitglieder beim Quästorat)

Verzeichnis der Tafelbeilagen.

Buchdruckerei Zollikofer & Cie., St. Gallen.

Inhaltsverzeichnis.

Protokolle.

Vorträge, gehalten in den zwei allgemeinen Versammlungen und in der gemeinsamen Sitzung der Botaniker, Mediziner und Zoologen.

Bericht des Zentralkomitees und Berichte der Kommissionen.

Jahresberichte der verschiedenen Gesellschaften.

Berichte der kantonalen Gesellschaften.

Seite

Personalbestand der Gesellschaft.

Nekrologe und Biographien verstorbener Mitglieder.

Einst und jetzt.

Begrüssungsvortrag

gehalten anlässlich der 89. Jahresversammlung

der

Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

in St. Gallen

vom 29. Juli bis 1. August 1906

von

Dr. G. Ambühl, Jahrespräsident.



Hochgeehrte Versammlung!

Im Namen und Auftrag der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, welche es unternommen hat, den auf dem Boden des weitern Vaterlandes zu einem Bunde vereinigten Naturforschern und ihren auswärtigen Kollegen und Freunden für wenige Tage eine gastliche Stätte zu bereiten, entbiete ich Ihnen von ganzem Herzen freundeidgenössischen Gruss und Willkomm!

Möge es der Stadt St. Gallen und ihren Bewohnern, und vorab uns, die wir in st. gallischen Landen bestrebt sind, Lust und Freude an der Natur zu pflegen und zu pflanzen, vergönnt sein, unsern Gästen genussreiche Stunden gemeinsamen wissenschaftlichen Strebens, freundschaftlicher Aussprache und heiterer Geselligkeit zu weihen, die nach flüchtigem Enteilen in Aller Herzen eine reine und dauernde Erinnerung an die 89. Jahresversammlung unserer schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zurücklassen.

Es geschieht heute, im Jahre 1906, zum fünften Male, dass die schweizerischen Naturforscher gemeinsam in St. Gallen Einkehr halten, seitdem sie am 5. Oktober 1815 sich zu einer Gesellschaft vereinigt haben. Wenn auch in diesem Jahre weder für die Mutter noch für die Tochter ein Jubiläumsdatum besteht, mag dennoch ein kurzer Rückblick auf jene vier Zeitabschnitte, da die schweizerische Mutter zu ihrer st. gallischen Tochter in engern Verkehr und in

intimere, familiäre Beziehung getreten ist, uns in richtiger Gedankenfolge zu den späteren, auf den Erscheinungen der Gegenwart aufgebauten Verhandlungen hinüberleiten.

* * *

An der Westgrenze unseres Vaterlandes, in der Stadt Genf, wo um die Wende des 18. Jahrhunderts Koryphäen wie *Saussure, Decandolle* und *Pictet* den wissenschaftlichen Ruhm der lemanischen Metropole begründeten, steht die Wiege der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Unter der Führung von *Henri Albert Gosse* begründete am 5. Oktober 1815 ein Häuflein von 18 gelehrten Männern aus Genf, Waadt, Neuenburg, Aargau und Zürich die *Société helvétique des Sciences naturelles,* wie sie in französischer Sprache heute noch heisst, oder die *Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften*, wie der schwerfällige deutsche Name damals lautete; ihnen traten in den nächsten Tagen weitere 17 Naturfreunde aus andern Kantonen bei.

Unter diesen Stiftern finden wir erfreulicherweise bereits die Namen von drei St. Gallern: *Johann Rudolf Steinmüller,* von Geburt zwar ein Glarner, vom Jahre 1805 an aber Pfarrer in Rheineck, ein scharfer Naturbeobachter und umsichtiger Sammler, den Tschudi im „Tierleben der Alpenwelt“ häufig zitiert, einer der Gründer der ersten schweizerischen Zeitschrift „Alpina“ für die Erforschung der Alpen;

Dr. Kaspar Tobias Zollikofer, Arzt und Sanitätsrat, daneben ein eifriger Botaniker, später der Gründer unserer kantonalen Gesellschaft;

Emil Scherrer de Grand-Clos, der jüngere Bruder des in St. Gallen damals und später auf astronomischem Gebiete tätigen Oberstlieutenants Adrian Scherrer, aus dessen ehemaligem Grundbesitz der Stadtpark stammt, in welchem das städtische Museum für Kunst und Wissenschaft steht.

Schon im Jahre 1816 traten zu diesen ersten drei Mitgliedern weitere vier St. Galler in die Gesellschaft ein: Neben dem adeligen *Adrian Scherrer* der bürgerliche *Daniel Meyer,* Apotheker von Beruf, Botaniker aus Neigung, der 38 Jahre später als Präsident der kantonalen Gesellschaft die Jahresversammlung von 1854 leitete;

Georg Leonhard Hartmann, Verfasser der „Helvetischen Ichthyologie", und sein Sohn *Wilhelm Hartmann,* der Wappen- und Miniaturmaler, der sein späteres Werk, die Erd- und Süsswasser-Gasteropoden der Schweiz, mit eigener Hand reich und kostbar illustrierte.

Diesen Männern genügte aber die Angehörigkeit zu dem neuen schweizerischen Verbande für die Pflege der Naturwissenschaften nicht. Um ihre Freunde und Anhänger in der östlichen Schweiz zu gemeinsamer Arbeit der Forschung, Beobachtung und Schilderung näher zu bringen und zu vereinigen, gründeten sie wenige Jahre später, am 29. Jan. 1819, die st. gallische naturwissenschaftliche Gesellschaft, die seit jenen Tagen bestanden, sich entwickelt und bis heute den Mittelpunkt für alle Bestrebungen der naturkundlichen Erforschung unserer engern Heimat gebildet hat.

Unter der Führung des geistvollen und hochgebildeten Dr. Kaspar Tobias Zollikofer entfaltete die junge Gesellschaft eine rege Tätigkeit, und wenige Monate nach ihrer Gründung unternahm sie bereits das Wagnis,

die „Allgemeine schweizerische Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften“ zu sich zu Gaste zu bitten. In den Tagen vom 26., 27. und 28. Juli 1819 begingen die schweizerischen Naturforscher zum ersten Mal ihre Jahresversammlung in St. Gallen.

Damals war die Reise von Genf, Lausanne, Bern und Basel bis an die Ostgrenze der Schweiz wohl noch ein Ereignis; dennoch stellten sich aus 10 Kantonen die Gelehrten zahlreich in St. Gallen ein. Über 70 Gäste fanden herzlichste Aufnahme und erfreuten sich unvergesslich froher Tage.

Der Berichterstatter in der damaligen Zeitschrift der Gesellschaft, dem „Naturwissenschaftlichen Anzeiger“, Professor Meissner in Bern, hebt die ehrenvolle, ausgezeichnete Teilnahme hervor, welche die Regierung des hohen Standes St. Gallen durch das Organ ihres für Wissenschaft und gemeinnützige Bestrebungen so warm fühlenden Hauptes, Landammann *Müller-Friedberg*, an den Tag legte.

Der Präsident Dr. Zollikofer gab in seiner gehaltvollen Eröffnungsrede eine Übersicht dessen, was die schweizerischen Naturforscher innert vier Jahren geleistet hatten, berichtete über die Tätigkeit der wenigen damals bereits bestehenden kantonalen Gesellschaften und gedachte in knappen Lebensbildern der verstorbenen Mitglieder.

Wie war die wissenschaftliche Tagesordnung bereits reich bedacht! Nur wenige flüchtige Angaben sollen uns zeigen, wie damals schon die Naturforschung in der Schweiz emsig an der Arbeit war.

Im Vordergrund stand Professor *Auguste Pictet* aus Genf. Er sprach über ein *Erdharz* (Bitum naturel) aus der dortigen Gegend, wohl ein Asphalt, der be-

reits mannigfache Verwendung fand; ferner über die Bereitung von *Stahl* aus jurassischem Bohnerz in den Werken des Obersten Fischer in Schaffhausen; endlich brachte er Auszüge aus einer physikalischen Beschreibung des Grossen St. Bernhard von Kanonikus Bisela zur Sprache.

Hans Konrad Escher, Staatsrat aus Zürich, der Erbauer des Linthkanals, nach diesem seinem grossen Erlösungswerk von der dankbaren Mitwelt mit dem auszeichnenden Namen Escher von der Linth bedacht, sprach zum ersten Mal über eine Erscheinung, die später die schweizerischen Geologen intensiv und andauernd beschäftigen sollte: die *Verbreitung der Urfelsblöcke über die sekundären Gebirge der Schweiz,* ein Problem, zu dessen Lösung damals schon mehrere Hypothesen bestanden. Überzeugt von der alpinen Abkunft dieser Blöcke, wollte Escher damals über die Art und Weise, wie sie aus ihren ursprünglichen Lagerstätten an die jetzigen versetzt worden sind, keine Vermutungen wagen, sondern glaubte, dass zuvor noch viele Tatsachen zusammengetragen und lokale Untersuchungen über ihre oryktognostischen Verschiedenheiten und Ähnlichkeiten untereinander und mit den Gebirgsarten der Hochgebirge angestellt werden müssten. Diejenige Lösung des Problems der erratischen Blöcke, welche seither allgemeine Aufnahme gefunden hat, stand aber bereits vor der Türe.

Von den St. Gallern erstattete *Adrian Scherrer* Bericht über die astronomische Bestimmung der geographischen Lage seiner Vaterstadt. Pfarrer *Steinmüller* referierte über die Wünschbarkeit, die Naturgeschichte der Schweiz historisch bearbeitet zu sehen. Professor *Peter Scheitlin,* der universelle Pädagoge,

Seelsorger und Gelehrte, der ein ganzes Menschenalter hindurch dem geistigen Leben der Stadt St. Gallen die Signatur seiner initiativen Persönlichkeit verlieh, trug neue, originelle Ansichten über das Seelenleben der Tiere vor und teilte interessante Beobachtungen aus dem Leben des Lämmergeiers und des Murmeltieres mit.

Auf die Geschäfte des ersten Tages folgte ein gemeinsamer Besuch des damals neuen, „durch schöne Formen und kluge Zweckmässigkeit sich auszeichnenden Waisenhauses“. So spricht der Chronist von jenem alten Waisenhause an der Rosenbergstrasse, das heute die kantonale Verkehrsschule beherbergt. Am späten Abend empfing Landammann Müller-Friedberg die ganze Gesellschaft zu einer frohen Tafelrunde in seinem Hause am Fusse des Rosenbergs. Den zweiten Abend verbrachte die Gesellschaft auf dem „Freudenberg“, der gleichen Anhöhe, wohin wir unsere Gäste nach 87 Jahren auch wieder zu führen gedenken. Was wir da oben zu sehen bekommen, will ich Ihnen mit den Worten des Chronisten von 1819 verkünden:

„Dieser nicht unberühmte Standpunkt der östlichen Schweiz, der die Kette des Appenzellergebirges im Hintergrunde, rechts den weiten Bodan mit seinen segensreichen Ufern, links einen Teil des Toggenburgs, und vor sich im schmalen Tale die freundliche Stadt, auf allen drei Seiten aber das Alt St. Gallische Land und in weiten Fernen die Zacken der Gebirge der innern Kantone beherrscht.“

* * *

Nur 11 Jahre später, und schon ist die Reihe wieder an der Stadt St. Gallen, die schweizerischen Naturforscher bei sich und, wörtlich, nicht bildlich gesprochen, in ihren Mauern zu empfangen.

An den gleichen Tagen, wie zum ersten Mal, am 26., 27. und 28. Juli 1830, traten 66 schweizerische und 3 auswärtige Gelehrte in St. Gallen zur 16. Jahresfeier zusammen.

Es war eine aufgeregte Zeit. Kriegs- und wilde Naturereignisse gingen den Festtagen voran. In hartem, zähem Kampfe hatte Frankreich kürzlich einen alten Erbfeind der christlichen Kultur, den nordafrikanischen Seeräuberstaat Algier bezwungen; aber das glückgekrönte Kriegsunternehmen konnte den Ansturm der Opposition gegen das Königtum Karls X. nicht aufhalten und drohend erhob in Paris die Revolution ihr Haupt.

In den Tagen vom 16. bis 19. Juli stürmten verheerende Ungewitter über das Schweizerland hinweg und verursachten schrecklichen Schaden an Eigentum und Leben. Zu St. Gallen stand am 19. Juli die halbe Stadt auf der Brücke vor dem Müllertor, wo heute die Überdeckung beginnt, weil die Steinach, das sonst so harmlose Flüsschen, von dem der eine Humorist behauptet, dass es nur schoppenweise fliesst, und ein anderer, dass die Hühner in Lämmlisbrunn oft das ganze Gewässer austrinken, — weil diese Steinach donnernd und schäumend an die Brücke wütete und einen seltsamen Anblick bot.

Zu so schwerer Zeit sind am 25. Juli 1830 abends die schweizerischen Naturforscher in St. Gallen eingerückt, wo sie im schönen Garten des Junkers *Adrian Scherrer,* dem heutigen Stadtpark, gastfreundlichen Empfang erfuhren.

In drei gemeinsamen Sitzungen, deren Verhandlungen ins Detail genau protokolliert und in der Offizin Wegelin & Wartmann gedruckt wurden (Sektionen gab

es damals noch nicht), berieten die gelehrten Herren über eine Reihe naturwissenschaftlicher Fragen, damals aktuellster Art, mit grosser Beredsamkeit, Wärme und Hingebung.

Zum zweiten Mal eröffnete Dr. Kaspar Tobias Zollikofer, als Appellationsrat zu dieser Zeit eine richterliche Stellung bekleidend, die Versammlung mit einer tiefempfundenen, von echt vaterländischem Geiste getragenen Rede, der Freude Ausdruck verleihend, dass in einer Spanne von 15 Jahren ungestörten Landfriedens die Gesellschaft sich kräftig und gedeihlich entwickelt habe. Der Regierung, welche ihre Sympathie für die Naturforscher durch eine Spende von 400 alten Franken, eine bedeutende Summe in jener Zeit, bekundet hatte, wurde der Gäste Dank durch eine spezielle Abordnung, Staatsrat *Usteri* aus Zürich und Professor *Decandolle* aus Genf, persönlich übermittelt.

Aus der Reihe der Gäste und Redner treten uns Gestalten entgegen, deren Namen tief eingegraben sind in die Geschichte der schweizerischen Naturforschung: *Bernh. Studer* aus Bern, *Decandolle* und *De la Rive* aus Genf, *Dr. Schinz* und Hofrat *Horner* aus Zürich. Ein junger Mediziner aus Orbe im Waadtland, *Agassiz*, erweckte durch seinen Vortrag über die geographische Verbreitung der Süsswasserfische Deutschlands in den Zuhörern Hoffnungen für die wissenschaftliche Bedeutung des jungen Forschers, die sich später glänzend erfüllen sollten.

Aus deutschen Gauen war der Chemiker *Gmelin* von Karlsruhe erschienen, und von seinem Schlosse zu Meersburg traf der liederkundige Baron von *Lassberg* bei seinen St. Galler Freunden ein.

Von den St. Gallern beteiligten sich neben *Dr. Zolli-*

kofer besonders zwei Männer an der wissenschaftlichen Ausgestaltung dieser Festtage, dasselbe geistesmächtige Trio wie vor 11 Jahren: Professor *Peter Scheitlin,* der die Nagelfluh- und Molassegebilde behandelte, auf und zwischen denen die Stadt St. Gallen liegt, und Antistes *Rudolf Steinmüller*, der einen historischen Überblick auf das Dasein und die Wirksamkeit der st. gallischen landwirtschaftlichen Gesellschaft bot, die sich seit elf Jahren mit der Hebung der Viehzucht, Verbesserung der Milchwirtschaft, Anpflanzen von Ölsaat und Runkelrüben und Einführung der Seidenzucht im Oberland beschäftigte.

In anregenden Debatten verflossen die Tage. Es fehlte nicht an gemeinsamer Speisung im Hotel Hecht, belebt durch Toaste des Präsidenten und des beredten Staatsrates Usteri von Zürich. Ein schöner Abend vereinigte die Gäste auf dem Rosenberg im wohlgehaltenen Kurz'schen Gasthause, heute die Taubstummenanstalt. Am zweiten Tage führten Wagen die Gesellschaft ins Heinrichsbad bei Herisau. In der sinnigen, bilderreichen Sprache jener Zeit meldet uns der Festchronist über die fröhliche Ausfahrt: „Der ernsten Minerva reicht für nur zu schnell entfliehende Stunden der Genius der Freude und der kollegialischen Kordialität den Kranz. Dem freuderfüllten Gemüte entfliessen die Reden der Herren *Schinz, Scheitlin* und *Decandolle*; sie gelten den Freunden in St. Gallen, dem Kleeblatt dreier anwesender Präsidenten und der mit der Wissenschaft sich verbindenden Annehmlichkeit, der Erinnerung an diesen Abend." Der herrschenden frohen Stimmung gibt der launige Schlussatz einen zarten Ausdruck: „Die Mitternacht hätte etwas später heranrücken sollen."

Zum guten Schluss folgte anno 1830 auf das Fest in St. Gallen, was auch im Jahre 1906 vielleicht wieder sein wird, eine Fahrt ins Appenzellerland, der geographischen Mitte des Kantons St. Gallen, aber nicht auf die Berge, sondern zu dem damals noch seltenen Genuss eines Volksliederfestes nach Teufen, wo der „Landgesang“, eine Vereinigung der örtlichen Männerchöre aus Appenzell A.-Rh., unter der Führung des Sängervaters *Weisshaupt* es verstand, die Herzen der gelehrten Gäste zu rühren. Tiefergriffen von der Macht des Volksgesanges sollen Decandolle und Usteri den ländlichen Weisen gelauscht haben.

Während der Festtage in St. Gallen hatten sich aber in Frankreich die Geschicke des Königshauses der Bourbonen erfüllt; Karl X. ging, um dem Orleans Philipp I. Platz zu machen. Die Nachricht vom Ausbruch der Julirevolution in Paris war in die frohen Reihen der Naturforscher gelangt und bedrückt von der Schwere der Ereignisse, welche auch auf das eigene Vaterland rückwirken sollten, eilten St. Gallens Gäste ihrer Heimat zu.

* * *

Und aber nach vierundzwanzig Jahren
Sind sie desselbigen Wegs gefahren.

Noch schnaubte kein Dampfross von Winterthur her über die Eisenbahnbrücke, die heute bei Bruggen das Thal der Sitter hoch überspannt, und von den Städten am Bodensee schlichen bedächtig die gelben Karossen der jungen eidgenössischen Post die Thurgauer- und Rorschacher-Strasse über Hohbühl und Meggenhaus herauf, als im Jahre 1854 die schweizerischen Naturforscher zur drittmaligen Tagung in St. Gallen einrückten.

Wieder war es ein Kriegsjahr. Vor und während den friedlichen Festtagen tobte der Kampf zwischen Russland und den europäischen Mächten England, Frankreich, Sardinien und Türkei in den Ländern am Balkan und um das Schwarze Meer; Silistria war von den Russen und Sebastopol von den Alliierten belagert, und in der Ostsee rückte ein mächtiges englisches Geschwader in die russischen Gewässer ein. Auch Kinder unseres eigenen Landes standen als englische Söldner in Kleinasien unter den Waffen, des Signals zum Einrücken in die blutige Front gewärtig.

Der im 76. Altersjahre stehende Präsident der kantonalen Gesellschaft, *Daniel Meyer,* hatte nicht ohne Bangigkeit den Vorsitz übernommen; aber seine Eröffnungsrede trägt nichts Greisenhaftes an sich, sondern eine herzerfrischende Kraft und Klarheit strahlt uns heute noch aus ihr entgegen. Indem er der naturwissenschaftlichen Erfolge der Neuzeit gedenkt, der elektrischen Telegraphie, der es gelungen ist, unsere Gedanken und Wünsche augenblicklich über Länder und Meeresarme und vielleicht bald über den atlantischen Ozean zu tragen, und der mächtigen Kraft des Dampfes, die uns mit grösster Schnelligkeit auf Schiffen und Eisenbahnen befördert, ermahnt er die Naturforscher, zusammenzustehen und der Wahrheit zu dienen. „Und sollte auch das grosse heilige Buch der Natur, wie es im Makrokosmos des Weltalls, wie es im Mikrokosmos vor uns liegt, mit der Geschichte und mit der Dogmatik der Schriftgelehrten hie und da im Widerspruch stehen, so soll doch der Naturforscher stets gleich Galilei furchtlos und treu der Wahrheit die Ehre, der Wahrheit das Zeugnis geben.“

Am 24., 25. und 26. Juli 1854 nahm die 39. Ver-

sammlung der schweizerischen Naturforscher ihren Verlauf in einem Rahmen, welcher der heutigen Organisation schon recht ähnlich war. Wir finden bereits die Sitzungen der vorberatenden Kommission, die allgemeinen Versammlungen und die vier Sektionen: 1. Medizin, 2. Geologie, 3. Zoologie und Botanik, 4. Physik und Chemie.

Unter den schweizerischen und fremden Gästen begegnen wir einer Anzahl Naturforscher, deren Bedeutung für die Wissenschaft bis in unsere Zeit hineinreicht, und manchem, den die älteren Herren unserer Gesellschaft persönlich kannten, verehrten und seither in der Erinnerung festhielten: aus Basel dem Geologen Ratsherr und Professor *Peter Merian* und dem genialen Chemiker *Schönbein*; aus Neuchâtel dem Gletscherforscher Professor *Desor*; aus Zürich dem Geologen *Arnold Escher von der Linth* und dem Physiker *Mousson*; aus Aarau Professor *Bolley*, bald hernach Direktor des damals in der Gründung begriffenen eidgenössischen Polytechnikums in Zürich; aus Wien dem jetzt noch lebenden Geologen *Eduard Suess* und dem Mineralogen Bergrat *von Hauer*.

Von allen st. gallischen Teilnehmern wandelt heute keiner mehr unter uns; aber in unserer Erinnerung und in den Annalen unserer kantonalen Gesellschaft leben jene Mitbürger, die damals und später in St. Gallen das Banner der Naturwissenschaft hoch hielten: die Ärzte *Aepli, Girtanner, Kessler, Rheiner, Ruesch, Seitz, Steinlin, Vonwiller, Wegelin, Wild-Brunner* und *Wild-Sulzberger*, die Lehrer an den höhern Stadtschulen und später der gemeinsamen Kantonsschule, zu deren Füssen die ältere Generation von heute noch gesessen hat: *Bertsch, Büser, Deike, Delabar, Jakob Wartmann,* Vater,

und *Bernhard Wartmann,* Sohn, der spätere Professor und Rektor, unser langjähriger, vielverdienter Präsident, der damals als junger Doktor der Philosophie aus Freiburg im Breisgau zum Ehrentag seiner Vaterstadt in St. Gallen eingetroffen war. Zu ihnen gesellten sich auch drei Pfarrherren, welche neben der Bibel das Buch der Natur nicht missen wollten: *Friedrich von Tschudi,* der spätere Staatsmann und geistvolle Schilderer des Tierlebens unserer Alpenwelt, der Botaniker *Rehsteiner* von Eichberg, dessen Liebe zur Pflanzenwelt sich auf Sohn und Enkel übertragen hat, und sein gleichstrebender Kollege *Zollikofer* von Marbach, dessen Gestalt als würdiger Greis in Silberlocken mit jugendlichem Feuer im Herzen heute noch lebendig vor uns schwebt.

Die wissenschaftliche Attraktion der Tagung von 1854 bildete die Wiederholung des *Foucaultschen Pendelversuches* zum direkten Nachweis der Achsendrehung der Erde, durch Professor *Delabar* in der Kuppel der Klosterkirche ausgeführt. Sowohl die mathematische Begründung des der Breite von St. Gallen zukommenden Ablenkungswinkels, wie die Versuchsanordnung mit dem 31½ m langen Drahtpendel und die Ausführung des Versuches selbst, vor einem Auditorium von 150 Personen, fand den wärmsten Beifall der Gesellschaft.

Arnold Escher von der Linth berichtete über seine neuesten Studien im Säntisgebirge und legte eine Karte des Gebietes mit seinen geologischen Einzeichnungen vor.

In der geologischen Sektion gerieten die Geister scharf zusammen. Gegen die Annahme einer allgemeinen Vergletscherung zur Quartärzeit oder gar von

zwei Eiszeiten nach der Idee von *Morlot* sprachen sich *Peter Merian, Theobald* von Chur und *Escher* energisch aus. — Wie rasch wandert und wechselt die Welt!

Professor *Schönbein* sprach in der chemischen Sektion über die Ozonbildung bei Berührung von Sauerstoff mit ätherischen Ölen.

Obergärtner *Regel* aus Zürich, der später berühmte Gartendirektor in St. Petersburg, erweckte in der botanischen Sektion besonderes Interesse mit seiner Mitteilung über die behauptete Umwandlung der Grasspezies Aegilops ovata in Triticum vulgare, indem er zeigte, dass hier eine Bastardierung im Spiele sei.

Nach der Tagesarbeit vereinigte heitere Geselligkeit die Festgäste den einen Abend im „Tivoli"; am zweiten Nachmittag unternahmen sie beim herrlichsten Wetter eine genussreiche Spazierfahrt nach Horn, wo beim frohen Mal Regierungsrat *Hungerbühler* die Gäste in einer rhetorisch meisterhaften Rede begrüsste, welche der Chronist als „schönes Mosaikstück historischer Belesenheit" bezeichnet.

Auch diese dritte Tagung der schweizerischen Naturforscher in St. Gallen sollte nicht ohne Beispiel bleiben, wie nahe sich Glück und Freude und Unglück und Trauer im Menschenleben berühren: Am 26. Juli, während sich in St. Gallen die Festgäste zum Abschiedsbankett versammelten, ging im Obertoggenburg das schöne und gewerbreiche Dorf *Kappel* in Flammen auf. Am Abend standen noch einzige vier Häuser, darunter das Haus des am Feste anwesenden bekannten Arztes und Volksschriftstellers *Dr. August Feierabend*; 60 Firste und mit ihnen beide Kirchen lagen in Asche.

Es bildet eine der frühesten Lebenserinnerungen des Sprechenden, damals ein vierjähriges Büblein, das

an der Hand seines Vaters am Tage nach dem Brande aus seinem Heimatdorf Wattwil gegen Kappel wanderte, um die schaurige Verheerung anzusehen, wie das Zifferblatt an der Turmruine der evangelischen Kirche zerbogen und zerschmolzen herunterhing und wie die heisse Luft zitterte über der grausen Trümmerstätte.

* * *

Ein Vierteljahrhundert später, und wir sind zu der vierten und letzten Jahresversammlung der schweizerischen Naturforscher in St. Gallen vom 10.—12. August 1879 gelangt, die in den Herzen zahlreicher heute lebender und unter uns weilender St. Galler in angenehmster Erinnerung fortlebt.

In der kantonalen Gesellschaft herrschte damals unter der Führung des im kräftigsten Mannesalter stehenden *Dr. Bernhard Wartmann* rastlose Arbeitsfreude, und mit zuversichtlichem Mut übernahm sie trotz des Mangels an einem geeigneten Festlokale die Feier, die sich dann zu einem schönen, inhaltsreichen Feste, einem wahren Volksfeste, gestaltet hat, das in der Geschichte der kantonalen Vereinigung einen tiefgründigen Markstein bildet.

Die Festleitung selbst zu übernehmen, dazu war Freund Wartmann allerdings um keinen Preis zu bewegen; dennoch beteiligte er sich mit Eifer und Ausdauer an den Vorberatungen, und es war ihm eine besondere Freude, seinen vielen auswärtigen Freunden das vor wenigen Jahren bezogene neue naturhistorische Museum im schönsten Lichte zeigen zu können.

An Wartmanns Stelle trat der Vizepräsident der Gesellschaft, Apotheker *Konrad Rehsteiner,* und führte im Verein mit jenem Freunde, ferner mit *Friedrich*

v. Tschudi, Apotheker *Stein, Dr. Girtanner, Karl Haase, Emil Zollikofer, Labhardt-Lutz* und *Wegelin-Wild* das Jahresfest würdig und erfolgreich durch.

Es bildet für den heutigen festlichen Tag ein besonders freudiges Moment, dass der Jahrespräsident von 1879 als rüstiger Zweiundsiebziger heute noch in ungetrübter geistiger und körperlicher Frische unter uns weilt.

Um für Bankett und gesellige Abende geeigneten Raum zu schaffen, wurde das mit gesacktem Getreide angefüllte Kornhaus, welches auf dem Platze des heutigen Postgebäudes stand, kurzerhand seines Inhaltes entleert und durch die Kunst des Architekten, Malers und Gärtners in wenigen Tagen in einen mächtigen, lieblich geschmückten Bankett- und Gesellschaftssaal umgewandelt, vor dessen Portal ein riesiger Gletscherblock als Türhüter paradierte, der mit launigem Scherzwort sich den Naturforschern als Begleiter anbot:

Ein Berggeist setzte mich Findelkind
Vor die Tür, wo drinnen die Forscher sind,
Nun stell ich an Euch die bescheidene Bitt':
Es nehme mich einer nach Hause mit!

Diese Bitte ist unerfüllt geblieben; der Block sitzt noch heute unter seinesgleichen im Erratikum des Stadtparkes.

In diesem improvisierten Festsaal, im Hotel Stieger, aus dem seither ein Bankhaus geworden ist, und im aussichtsreichen Tivoli an der Speicherstrasse spielten sich die geselligen Vereinigungen ab; im Grossratssaale, wo wir heute wieder versammelt sind (er hat sich unterdessen räumlich und baulich entwickelt), fanden die drei Hauptsitzungen und in der Kantonsschule die Sektionssitzungen statt, das ganze Fest im

Rahmen und Umfang, wie es bis heute üblich geblieben ist.

In grosser Anzahl stellten sich die Gäste aus sechzehn Kantonen ein, darunter viele einfache Freunde der Natur, aber auch hochgestellte Träger berühmter Namen aus der schweizerischen Gelehrtenrepublik, aus Deutschland, Frankreich und Italien, selbst aus Amerika. Die damaligen Säulen und Stützen der Gesellschaft, auf deren Schultern das Gebäude zum Teil heute noch ruht, waren vollzählig vertreten.

In die Reihe jener Festgenossen hat der Tod seither breite Lücken gerissen, und manche typische Gestalt und manches ernste, würdige Gelehrten-Angesicht steht nur noch in der Erinnerung vor uns: *Karl Vogt* und *Viktor Fatio* aus Genf, *Renevier* aus Lausanne, *Edmund von Fellenberg* aus Bern, Rektor *Lang* aus Solothurn, *Oswald Heer, Albert Mousson, Rudolf Wolf* und *Robert Billwiller* aus Zürich, *Wilhelm His*, zwar damals schon Professor in Leipzig, aber bis an sein Lebensende in Sprache und Gesinnung ein echtes Baslerkind.

Von den damaligen Gästen aus Deutschland vermissen wir unter uns *Freiherrn von Richthofen,* dessen wahrhaft ritterliche Gestalt noch vor Jahresfrist in Luzern und in Brunnen kein Anzeichen baldigen Hinganges verriet.

Und von unsern st. gallischen Freunden und Mitgliedern, die im Jahre 1879 so frohgemut mit uns tagten, sind ganze Reihen dahingegangen!

Aber ein Häuflein unserer Festgäste von 1879 hat doch das Menschenalter überdauert und wir beglückwünschen sie von Herzen, die heute, nach 27 Jahren, nochmals mit uns am mächtigen Fortschritte des

Menschengeistes im Erkennen der Natur sich erbauen und erfreuen wollen!

Eines Mannes aber, der schon im Jahre 1879 sich zum Feste einfand und heute wieder unter uns weilt, wollen und müssen wir noch speziell gedenken, hat doch ein glücklicher Zufall es gefügt, dass er gestern, am 29. Juli 1906, hier in St. Gallen, seiner Bürger- und Vaterstadt, das 80. Lebensjahr vollendete: *Prof. Dr. Karl Mayer-Eymar* vom *Polytechnikum in Zürich*, der unermüdliche, bis in sein hohes Alter hinein unentwegt seiner stillen Wissenschaft, der Paläontologie und Stratigraphie lebende, bescheidene Gelehrte, welcher sein reiches Spezialwissen stetsfort in liebenswürdigster Weise in den Dienst seiner jüngern Kollegen von der Geologie und der öffentlichen Museen stellt.

Die hohe Regierung des Kantons St. Gallen hat uns, die kantonale naturwissenschaftliche Gesellschaft, ermächtigt, dem verdienten Gelehrten und Bürger der Stadt St. Gallen zu seinem seltenen Ehrentage ein Angebinde zu überreichen, die Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestandes des Kantons St. Gallen vom Jahre 1903.

Möge der würdige Greis in stillen Mussestunden aus diesem Buche die Überzeugung schöpfen, dass während seiner arbeitsvollen Lebenszeit auch sein Heimatkanton nicht geruht noch gerastet, sondern in mächtigem Kämpfen und Ringen sich staatspolitisch und volkswirtschaftlich emporgearbeitet hat.

In seinem Eröffnungswort entrollte der Jahrespräsident Rehsteiner ein anziehendes Bild des geologischen Aufbaues unserer nächsten Umgebung und warf sodann einen Blick auf die chemischen Erscheinungen in der Entwicklung der Natur.

Wie heute, so führte auch damals *Basel* den Vorsitz in der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, und unter der kundigen Leitung des Zentralpräsidenten *Prof. Hagenbach-Bischoff* wickelten sich die Geschäfte glatt und ruhig ab.

Im Berichte über die Zoologische Station in Neapel interessiert uns die Mitteilung, dass dort ein junger Gelehrter aus Bern den der Schweiz zugeteilten Freitisch für Studien an Meertieren benützte, ein *Dr. Arnold Lang,* der seither ein von seinen Studenten hochverehrter akademischer Lehrer und eine Leuchte der schweizerischen Naturforschung geworden ist. Wir bedauern, dass Prof. Lang durch Krankheit verhindert ist, in unserer Mitte zu erscheinen.

Aus der wissenschaftlichen Speisenfolge jener Tage wollen wir uns nur einige der feinsten Platten heraussuchen.

Genf hatte damals, wie schon im Jahre 1819, hier an der Ostmark die wissenschaftliche Führung.

Den Mittelpunkt des Festes bildete die markante Figur des Professors *Karl Vogt* aus Genf, des in eleganter, wissenschaftlicher Diktion, wie in geistsprühendem Humor und pfeilspitzem Sarkasmus gleich gewandten alten Freiheitskämpen. Er sprach über den Urvogel Archäopterix, von dem kürzlich ein zweites, ziemlich vollständiges Exemplar in Solenhofen entdeckt worden war. Die preussische Regierung kam bei ihm nicht gut weg, die nach seiner Auffassung zu viel für Flinten und Kanonen und zu wenig für die Wissenschaft ausgab und keine 26,000 Mark für den Ankauf des Wundervogels aufwenden wollte.

Viktor Fatio aus Genf, dem es leider nicht mehr vergönnt sein sollte, nochmals nach St. Gallen zu

kommen, nachdem er doch letztes Jahr in Luzern noch frischen Geistes unter uns weilte, behandelte den Stand der Phylloxera-Frage, die damals im Vordergrund seiner verdienstlichen Studien stand.

Ein dritter Genfer, der aufgehende Stern *Raoul Pictet,* dem kurz vorher die Verflüssigung des Sauerstoffes nach eigenem Verfahren geglückt war, ein feuriger Redner, damals mit wallendem Haupthaar, sprach über einige Hauptpunkte der mechanischen Wärmetheorie.

Prof. Oswald Heer aus Zürich, der ehrwürdige Greis mit mildem Dulderangesicht, hielt in der botanischen Sektion einen interessanten Vortrag über die Geschichte der Gingko-Bäume aus der Familie der Taxineen, die bis in die ältesten Sedimentschichten hinaufreichen, wahrscheinlich die ersten Blütenpflanzen der Erde gewesen, heute aber nur noch durch eine einzige Art in China und Japan repräsentiert sind.

Zum ersten Mal machte uns *Prof. F. A. Forel* aus Morges, einer der getreuesten unter den treuen Freunden der schweizerischen Gesellschaft, mit den eigentümlichen Schwankungen des Wasserstandes im Genfersee (dem Lac Leman der Waadtländer!), den „Seiches“ bekannt, deren Studium er sich zur speziellen Aufgabe gestellt hatte.

Bei den Geologen führte der gefeierte *Prof. Hebert* aus Paris den Ehrenvorsitz und *Albert Heim,* der junge Professor aus Zürich, damals noch kein Papa Heim von heute, erweckte durch die Ausstellung seiner neuen Ideal-Reliefs für den Unterricht in Geologie und physikalischer Geographie, Vulkan, Gletscher, Wildbach und Meeresküste, das allgemeine Interesse der Festbesucher.

In der geographischen Sektion, die heute nicht mehr

besteht, herrschte reges Leben, und die neugegründete ostschweizerische geographisch-kommerzielle Gesellschaft fand mit ihrer ethnographischen und kartographischen Ausstellung reichen Beifall.

Auf die wohlausgefüllte wissenschaftliche Tagung folgte am 13. August bei herrlichstem Wetter eine köstliche Ausfahrt ins Appenzellerland, zu Wagen über Speicher und Trogen auf die Weissegg, zu Fuss über den Gäbris nach Gais und wieder in flottem Trab über Appenzell ins Weissbad.

Am Escherstein, dem mächtigen Felsblock im Schwendital, der zu unvergänglicher Ehrung des Zürcher Professors *Arnold Escher von der Linth* seinen Namen in glänzendem Golde trägt, huldigten die Naturforscher den Manen des verdienstvollen Alpengeologen, dessen Andenken, nach dem Ausspruch des greisen Bergpfarrers Koller, in den Herzen des dankbaren Volkes von Appenzell tiefer eingegraben ist, als die Goldbuchstaben im Escherstein.

— — — — — — — — — — — — — — — —

In dieser Art haben die schweizerischen Naturforscher anno 1819, 1830, 1854 und 1879 ihr Jahresfest in St. Gallen begangen.

Möge es uns beschieden sein, dass unsere Gäste von heute in spätern Tagen nicht weniger befriedigt und freundlich auf die Versammlung von 1906 zurückschauen können!

* * *

Den Reminiszenzen aus dem Stücke „Es war einmal“ fügen wir einen raschen Blick auf das gegenwärtige Verhältnis zwischen Mutter und Tochter an.

Die Muttergesellschaft, die „Schweizerische Naturforschende“, ist in diesen Tagen zu einer ihrer zahl-

reichen Töchter, der „St. Gallischen Naturwissenschaftlichen“, auf Besuch gekommen. Diese Besuchstage, welche sich Jahr für Jahr der Reihe nach bei einer andern Tochter wiederholen, bilden die einzige Gelegenheit, dass sich die Mitglieder der schweizerischen Vereinigung treffen, begrüssen und aussprechen können. Im übrigen erfüllt die schweizerische Gesellschaft ihre Aufgaben in anderer Art. Ihr Vorstand, das Zentral-Komitee, welches in Mehrheit stets aus Gelehrten einer Universitätsstadt bestellt wird, bestrebt sich, die Gesellschaft in andauerndem Kontakt mit dem wissenschaftlichen Leben der Gegenwart zu erhalten und die einzelnen Mitglieder durch Äufnung der wissenschaftlichen Zentralbibliothek in ihren Studien zu unterstützen.

Die Gesellschaft bietet ihren Mitgliedern ferner Gelegenheit, die Resultate ihrer wissenschaftlichen Forschung deutschen Textes in den „Denkschriften“, französischen Textes in den „Comptes Rendus“ zu publizieren. Für wichtige Fragen, namentlich der Landes- und Heimatkunde, bestellt sie Spezialkommissionen, welche selbständig, oft aber auch als Experten und technische Berater des Bundes oder einzelner Kantone solche Fragen bearbeiten. In der ebenso mühevollen wie verdienstlichen Arbeit dieser Spezialkommissionen, wir erinnern an die anthropologisch-statistische, meteorologische, geologische, geodätische, geotechnische, limnologische, Erdbeben-, Gletscher-, Fluss-, Torf- und Kohlen-Kommission, haben wir den Kernpunkt des Wirkens der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu suchen. In dieser stillen, aber rastlosen Tätigkeit liegt eine Summe wissenschaftlicher Beobachtungs- und Sammelarbeit, welche seit bald hundert

Jahren die Naturerkenntnis unseres Vaterlandes mächtig gefördert hat.

Wie ganz anders stellt sich das Wirken der einzelnen Tochter unserer helvetischen Mutter dar, die ihr bescheidenes Dasein in einer Provinzstadt verträumt!

Losgelöst von der Alma mater, die einst in ihren jugendfrischen Herzen Liebé und Begeisterung zur Natur und ihrer Wissenschaft geweckt und entzündet hat, vereinigen sich die Männer der Schule, der praktischen Medizin und Pharmazie, der Technik und Staatsverwaltung, und suchen in der Erinnerung an ihre früheren Studien und unter möglichster Erhaltung und Fortbildung ihres Wissens auf dem engumgrenzten Heimatboden ihrer Jugendliebe treu zu bleiben, nach dem Mass ihrer schwachen Kräfte mitzuarbeiten an der fortschreitenden Erkenntnis der Natur und sie zu einem Gemeingut des ganzen Volkes zu machen.

Denken Sie, verehrte Lehrer der naturwissenschaftlichen Disziplinen an den hohen Schulen unseres Vaterlandes und der uns umgebenden Staaten, denen es vergönnt ist, selbst regen Anteil zu nehmen an der Erforschung der Natur und Entwicklung ihres Erkennens, denken Sie nicht zu gering von dieser Tätigkeit der kantonalen Gesellschaften von Naturfreunden! Auch sie haben eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen, auch sie können mitwirken an der gemeinsamen Arbeit, die Rätsel der Natur, ihres Wesens, Werdens, Lebens und Vergehens zu lösen, soweit solches Erkennen dem menschlichen Denken zugänglich ist. Auch sie können einzelne der Hunderttausende kleinster Partikel herbeischaffen, aus denen ein einziger Baustein zum himmelanstrebenden Gebäude der Naturwissenschaften besteht, an dem vor uns ungezählte Generationen von Menschen

gebaut haben, an dem nach uns Geschlecht um Geschlecht noch bauen wird.

Wie freuen wir uns, wenn es einem Genossen unseres Freundeskreises gelingt, durch Studium und Beobachtung senfkorngross zur Förderung der Wissenschaft oder zur Kenntnis der Natur unseres Vereinsgebietes beizutragen, und er selbst geniesst bei der Bekanntgabe seines Erfolges im Schosse unserer Gesellschaft jenes reine Glück der Mitteilung, von dem der alte Dichter Simon Dach in einem Liede singt:

Was kann die Freude machen,
Die Einsamkeit verhehlt?
Das gibt ein doppelt Lachen,
Was Freunden wird erzählt!

Neben dem geringen Mass an Forschungsarbeit, das auch uns beschieden ist, stehen aber noch andere Aufgaben, die uns der Stifter unserer Gesellschaft vor bald neunzig Jahren zugewiesen hat.

Unser Teil ist es zunächst, durch Wort und Schrift die Resultate der strengen Forschung in gemeinverständlicher Form, losgelöst von allem schweren Ballast der Methoden und Formeln, in die breiten Schichten unseres Volkes hinauszutragen, um dadurch den Fortschritten der reinen Wissenschaft erst ihren wahren Wert und ihre Bedeutung als Kulturelement zu verleihen.

Dem engen Kontakt mit den gebildeten und strebsamen Männern aus dem Kaufmanns-, Gewerbe- und Handwerkerstand und den fortschrittlich gesinnten Landwirten verdankt unsere kantonale Gesellschaft ihre Blüte, ihre Anerkennung im Volke und ihre Verbreitung über Stadt und Land.

Und noch ein anderer Leitstern schwebt vor uns bei all unserm Tun und Streben! Wir wollen durch

das Mittel der *Schule*, durch die Förderung des Lehrerstandes aller Stufen in der allgemeinen Naturerkenntnis, die *Jugend* für uns gewinnen, die Jugend begeistern und anregen, die Jugend heranziehen zur Naturbeobachtung, damit sie offenen Herzens und mit geschärften Sinnen eintritt in alle jene beruflichen Studien, zu denen ein gutes Rüstzeug naturwissenschaftlicher Kenntnisse die beste und sicherste Grundlage bildet.

Der Stifter der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dr. Kaspar Tobias Zollikofer, gab ihr vor 87 Jahren nach damaligem Brauche einen Wahlspruch mit auf den Lebensweg: Utile miscere dulci. Diesem Wahl- und Wahrspruch folgend, war es stets unser Bestreben und soll es auch in Zukunft bleiben, unter den Mitgliedern unserer Gesellschaft Bande der Freundschaft und der Kollegialität zu schlingen, und nach der Arbeit, tagsüber dem Berufe, abends der Wissenschaft gewidmet, der frohen Gemütlichkeit und dem st. gallischen Humor die gesellschaftlichen Pforten zu öffnen.

Auch in diesen festlichen Tagen, im Kreise unserer lieben Gäste, wollen wir jenen Wahlspruch hochhalten, unter seiner Herrschaft der ernsten Wissenschaft treu und fleissig dienen, aber nach erfüllter Arbeit in freien Mussestunden auch der Freundschaft und dem Frohsinn huldigen.

Hiemit erkläre ich die 89. Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft für eröffnet.

Allgemeines Programm.

Sonntag den 29. Juli.

5 Uhr nachmittags: Sitzung der vorberatenden Kommission im Gerichtssaal des Rathauses.

8 Uhr abends: Gemütliche Vereinigung im Restaurant Scheffelstein an der Berneck. Einfaches Abendessen, dargeboten von der kantonalen Gesellschaft. Bengalische Beleuchtung der Villenquartiere am gegenüberliegenden Rosenberg.

Montag den 30. Juli.

8 Uhr vormittags: Erste Hauptversammlung im Grossratssaal.

11—12 Uhr vormittags: Kurzer Rundgang durch die Räume des Museums im Stadtpark, kombiniert mit einer Erfrischungspause im Vestibül und Kunstsaal.

12—2 Uhr nachmittags: Fortsetzung der Sitzung.

2¼ Uhr nachmittags: Hauptbankett im Hotel Schiff.

4½ Uhr nachmittags: Spaziergang nach dem Wildpark Peter und Paul.

8 Uhr abends: Familienabend in Uhlers Konzerthalle.

Dienstag den 31. Juli.

8 Uhr vormittags: Sitzungen der Sektionen in den Lehrzimmern der Kantonsschule.

1. Sektion für Mineralogie und Geologie

zugleich Versammlung der schweizerischen geologischen Gesellschaft.

2. Sektion für Botanik

zugleich Versammlung der schweizerischen botanischen Gesellschaft.

3. Sektion für Zoologie

zugleich Versammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft.

4. Gemeinsame Sitzung der Sektionen für Botanik, Medizin und Zoologie

zur Anhörung der Referate über „Missbildungen im Pflanzen- und Tierreich in ihrer phylogenetischen und reizphysiologischen Bedeutung“ im Bibliotheksaal der Kantonsschule.

5. Sektion für Chemie

zugleich Versammlung der schweizerischen chemischen Gesellschaft.

6. Sektion für Physik und Mathematik

zugleich Versammlung der physikalischen Gesellschaft Zürich.

1 Uhr mittags: Mittagessen nach Sektionen oder in zwanglosen Gruppen in den Gasthöfen Hecht, Hirschen und im Restaurant Museum.

3 Uhr nachmittags: Fortsetzung der Sektionssitzungen.

6 Uhr abends: Gemeinsame Fahrt mit Wagen der Trogener Strassenbahn zur Station „Schwarzer Bären"; Spaziergang über den Kapf und Kapfwald auf den Freudenberg. Daselbst einfaches Abendessen.

Mittwoch den 1. August.

---

8 Uhr vormittags: Zweite Hauptversammlung im Grossratssaal.

2 1/4 Uhr nachmittags: Schlussbankett im Hotel Walhalla.



Programm der Hauptversammlungen.

Erste Hauptversammlung

Montag den 30. Juli, 8 Uhr vormittags, im Grossratssaal.

Vorträge:

1. Herr Dr. G. Ambühl, Jahrespräsident: Einst und jetzt, Eröffnungs- und Begrüssungsvortrag.
2. Herr Professor Dr. Goebel-München: Die Bedeutung der Missbildungen für die Botanik, früher und heutzutage.
3. Herr Professor Dr. Ernst-Zürich: Die tierischen Missbildungen in ihren Beziehungen zu der experimentellen Entwicklungsgeschichte und Phylogenie.

   (Einleitende Referate zur gemeinsamen biologischen Sitzung am Sektionstage, Dienstag den 31. Juli.)
4. Herr Konservator Emil Bächler-St. Gallen: Über die neuesten zoologischen und prähistorischen Funde in der Wildkirchli-Ebenalp-Höhle.

Zwischen den Vorträgen geschäftliche Verhandlungen.

Zweite Hauptversammlung

Mittwoch den 1. August, 8 Uhr vorm., im Grossratssaal.

Vorträge:

1. Herr Prof. Dr. Schardt-Veytaux: Les vues modernes sur la synthèse tectonique et la genèse des Alpes.

2. Herr Prof. Dr. Rosenmund-Zürich: Die Basismessung im Simplontunnel.
3. Herr Prof. Dr. Karl Hescheler-Zürich: Über die Tierreste aus der Kesslerloch-Höhle.
4. Herr Prof. Dr. J. Früh-Zürich: Form und Grösse der glacialen Erosion.

Zweiter Teil der geschäftlichen Traktanden.

Im Anschluss an die Jahresversammlung:

a) *Mittwoch den 1. August abends:* Fahrt über Gais nach Appenzell-Weissbad, dort gemeinsame Bundesfeier.

Donnerstag den 2. August: Exkursion vom Weissbad zum Wildkirchli und zur Ebenalphöhle zur Besichtigung der dortigen Ausgrabungen, unter Führung von Herrn Konservator Emil Bächler-St. Gallen.

b) **Fachexkursion** der schweizerischen geologischen Gesellschaft in die nördlichen Kreideketten vom Toggenburg bis zum Walensee unter Leitung von Herrn Dr. Arnold Heim-Zürich.

Ausführliches Programm siehe Jahresbericht der schweizerischen geologischen Gesellschaft.



Protokolle

der

vorberatenden Kommission und der beiden allgemeinen Versammlungen.



I.

Sitzung der vorberatenden Kommission

Sonntag den 29. Juli, abends 5 Uhr, im Gerichtssaal des Rathauses in St. Gallen.

Präsident: Herr *Dr. G. Ambühl,* Kantonschemiker, St. Gallen.

Anwesend sind:

A. Jahresvorstand.

Herr Dr. G. Ambühl, Präsident.
„ Erziehungsrat Schlatter, Vize-Präsident.
„ Dr. H. Rehsteiner, Sekretär.

B. Zentralkomitee.

Herr Dr. Fr. Sarasin, Präsident, Basel.
„ Professor Dr. A. Riggenbach-Burckhardt, Vize-Präsident, Basel.
„ Dr. P. Chappuis, Sekretär, Basel.
Frl. Fanny Custer, Quästorin, Aarau.

(Herr Prof. Dr. Lang-Zürich wegen Krankheit entschuldigt.)

C. Ehemalige Jahrespräsidenten, ehemalige Mitglieder des Zentralkomitees, Präsidenten der Kommissionen und Abgeordnete der kantonalen naturforschenden Gesellschaften und der permanenten Sektionen.

Aargau:	Herr	Dr. A. Fischer-Sigwart, Zofingen.
	"	Prof. Dr. Fr. Mühlberg, Aarau.
Baselstadt:	"	Prof. Dr. E. Hagenbach-Bischoff, Basel.
	"	Dr. Paul Sarasin, Basel.
	"	Prof. Dr. Fr. Zschokke, Basel.
Baselland:	"	Dr. Fr. Leuthardt, Liestal.
Bern:	"	Prof. Dr. Ed. Fischer, Bern.
	"	Prof. Dr. P. Gruner, Bern.
	"	Prof. Dr. Th. Studer, Bern.
Freiburg:	"	Prof. M. Musy, Freiburg.
	"	Prof. Dr. A. Gockel, Freiburg.
	"	Ernest Fleury, Freiburg.
Genf:	"	Prof. M. Bedot, Genf.
	"	Dr. J. Carl, Genf.
	"	Dr. Ed. Sarasin, Genf.
Luzern:	"	Prof. Dr. H. Bachmann, Luzern.
	"	Dr. E. Schumacher-Kopp, Luzern.
Neuenburg:	"	Prof. Dr. O. Billeter, Neuenburg.
	"	Prof. Dr. Schardt, Neuenburg.
Schaffhausen:	"	Prof. Dr. Meister, Schaffhausen.
Solothurn:	"	Prof. Dr. J. Bloch, Solothurn.
	"	Rektor J. Enz, Solothurn.
St. Gallen:	"	Prof. G. Allenspach, St. Gallen.
	"	Dr. A. Dreyer, St. Gallen.
	"	C. Rehsteiner-Zollikofer, St. Gallen.
Thurgau:	"	Dr. J. Eberli, Kreuzlingen.
	"	Prof. H. Wegelin, Frauenfeld.

Waadt:	Herr	Prof. Dr. F. A. Forel, Morges.
	„	Prof. Dr. P. L. Mercanton, Lausanne.
Winterthur:	„	Prof. Dr. Jul. Weber, Winterthur.
	„	E. Zwingli, Winterthur.
Zürich:	„	Prof. Dr. Geiser, Zürich.
	„	Prof. Dr. A. Heim, Zürich.
	„	Prof. Dr. Kleiner, Zürich.
	„	Prof. Dr. Schinz, Zürich.
	„	Dr. E. Schoch, Zürich.
	„	Prof. Dr. Schröter, Zürich.
	„	Prof. Dr. Weilenmann, Zürich.
	„	Prof. Dr. Werner, Zürich.
Deutschland:	„	Prof. Dr. Ed. Schär, Strassburg.

(Entschuldigt: Die Herren Oberst Lochmann, Dr. J. Coaz, eidg. Oberforstinspektor, Prof. Dr. Grubenmann.)

Verhandlungen.

1. Der Jahrespräsident begrüsst die Anwesenden und eröffnet die Sitzung mit der Verlesung der Liste der Mitglieder des Jahresvorstandes, des Zentralkomitees, der angemeldeten Delegierten der kantonalen Gesellschaften, der permanenten Sektionen und der Kommissionspräsidenten.

   Anwesend sind die auf vorstehender Präsenzliste namhaft gemachten Herren Delegierten.

2. Als Stimmenzähler werden gewählt die Herren *Prof. Dr. Weilenmann* und *Prof. Dr. Werner.*

3. Der Zentralpräsident, Herr *Dr. Fritz Sarasin,* verliest den *Bericht des Zentralkomitees* für das Jahr 1905/06 (siehe Berichte). Die Versammlung geht mit den darin enthaltenen Anregungen einig und beschliesst einstimmig, der Hauptversammlung den Bericht zur Genehmigung zu empfehlen. (Siehe erste Hauptversammlung.)

4. Für den Quästor verliest Herr *Prof. Dr. Riggenbach* den *Kassabericht* pro 1905/06. Im Auftrag des Jahresvorstandes haben dessen Kassier, Herr *Gschwend,* sowie die Rechnungsrevisoren der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft, die Herren *Dr. Steinlin* und *Weber-Déteindre,* die Rechnung geprüft und richtig befunden. Die Delegiertenversammlung beantragt der Hauptversammlung

deren Genehmigung unter bester Verdankung an die Quästorin Frl. Fanny Custer.

5. Das Zentralkomitee schlägt der Delegierten-Versammlung vor, eine *Kommission zum Schutze wissenschaftlich wichtiger Naturdenkmäler* zu ernennen und diese aus je zwei Geologen, Botanikern, Zoologen und Prähistorikern zusammenzusetzen. Diese Kommission würde sich selber konstituieren und es soll den Vertretern der einzelnen Zweige überlassen sein, selbständige Subkommissionen behufs zweckmässiger Arbeitsteilung zu bilden. Alljährlich wäre der schweizerischen Gesellschaft Bericht und Rechnung zu erstatten.

Diskussion: Herr *Prof. Dr. Mühlberg*-Aarau möchte diesen Vorschlag dahin erweitern, belehrend und aufklärend beim Publikum zu wirken. Herr *Dr. Paul Sarasin*-Basel macht auf die Notwendigkeit aufmerksam, die Höhlenforschung nur solchen zu gestatten, welche Garantien für wissenschaftliche Bearbeitung bieten. Herr *Dr. Schumacher-Kopp*-Luzern möchte das Vorgehen gegen das Plakatunwesen einbeziehen, sowie der Ausrottung der Alpenpflanzen entgegentreten. Herr *Prof. Dr. Ed. Fischer*-Bern befürchtet, dass letzterer Punkt unter Umständen der wissenschaftlichen Arbeit hinderlich sein könnte, und begrüsst es, wenn unsere Gesellschaft sich der Sache annimmt, damit die hiefür nötigen Ausnahmen gemacht werden. Herr *Prof. Dr. Mercanton*-Lausanne wünscht einen Ingenieur in der Kommission, um vor eventuellen Übergriffen der Industrie zu schützen. Mit Rücksicht darauf, dass den einzelnen Abteilungen für die Bestellung der Subkommissionen freie Hand

bleibt, wird die Wahl eines neunten Mitgliedes abgelehnt. Auf den Vorschlag des Zentralkomitees werden gewählt die Herren:

Prof. A. Heim-Zürich und *Prof. Schardt*-Neuenburg (Geologie);

Prof. C. Schröter-Zürich und *Wilczek*-Lausanne (Botanik);

Prof. Zschokke-Basel und *Dr. Fischer-Sigwart*-Zofingen (Zoologie);

Dr. Paul Sarasin-Basel und *Dr. J. Heierli*-Zürich (Prähistorie).

6. Als *Ehrenmitglieder* werden der Hauptversammlung folgende Herren vorgeschlagen:
   Prof. Charles Depéret, Lyon,
   Prof. Dr. Seb. Finsterwalder, München,
   Prof. Dr. Carl Goebel, München,
   Dr. Ch. Ed. Guillaume, Paris,
   Senator Angelo Mosso, Turin.
7. Die Liste der *60 neuangemeldeten Mitglieder* wird verlesen und sämtliche zur Aufnahme empfohlen.
8. Als Versammlungsort für 1907 wird der Hauptversammlung *Freiburg* und als *Jahrespräsident* Herr *Prof. Musy* vorgeschlagen.
9. Auf Antrag des Zentralpräsidenten wird beschlossen, nur diejenigen Kommissionsberichte heute zu verlesen, welche einen Antrag enthalten oder eine Wahl vorschlagen und die Behandlung der übrigen Berichte auf die Hauptversammlungen zu verlegen.
   a) Die *geologische Kommission* schlägt vor, an Stelle des verstorbenen Herrn *Prof. Renevier* Herrn *Prof. Schardt* zu wählen. Wird angenommen.
   b) In die *Erdbebenkommission* wird als neues Mitglied Herr *Dr. E. Maurer,* Direktor der meteoro-

logischen Zentralanstalt in Zürich, gewählt. Die Bewilligung eines Kredites von Fr. 400. — für die Erdbebenkommission soll bei der Hauptversammlung befürwortet werden.

c) Für den durch Krankheit an der Teilnahme an der heutigen Versammlung verhinderten Präsidenten der *Denkschriftenkommission*, Herrn *Prof. A. Lang*, verliest Herr *Prof. Schinz* dessen Präsidialbericht. Dieser befasst sich in eingehender Weise mit dem schon im vorigen Jahre besprochenen Projekte der Gründung einer zentralen, rasch referierenden Zeitschrift. Aus den Beratungen einer am 30. Juni 1906 in Bern tagenden Konferenz ging ein Reglementsentwurf hervor, dessen unveränderte Annahme die Denkschriften-Kommission der heutigen Delegiertenversammlung vorschlägt. Nach sehr lebhafter Diskussion wird beschlossen, den definitiven Entscheid über die Herausgabe der Zeitschrift auf die nächste Jahresversammlung zu verschieben.

Mit Bedauern nimmt die vorberatende Kommission Kenntnis vom Hinschiede des Herrn *Prof. Renevier* in Lausanne und dem Rücktritt der Herren *Prof. L. Fischer* sen. in Bern und *Prof. A. Lang* in Zürich. An ihre Stelle werden die Herren Professoren *Lugeon*-Lausanne, *Ed. Fischer* jun.-Bern und *A. Werner*-Zürich in die Denkschriften-Kommission gewählt.

Herr *Dr. Fr. Sarasin* äussert sein lebhaftes Bedauern über den trotz aller Bemühungen von Seiten des Zentralkomitees erfolgten Rücktritt des langjährigen vielverdienten Präsidenten der Denkschriftenkommission von dem Amte, das

er mit so viel Hingabe, Pflichttreue und Geschick verwaltet hat. Herr Prof. Dr. Lang sah sich leider aus Gesundheitsrücksichten genötigt, auf seiner Demission zu beharren; er erklärte sich aber in verdankenswerter Weise bereit, das Präsidium und die laufenden Geschäfte bis zum Neujahr weiterzuführen.

10. Das vom Jahresvorstand vorgelegte Programm für die Hauptversammlungen und Sektionssitzungen wird angenommen.

Schluss der Verhandlungen 6.50 Uhr.



II.

Erste Hauptversammlung

Montag den 30. Juli 1906, morgens 8 Uhr,
im Grossratssaale.

---

1. Der Jahrespräsident, Herr *Dr. G. Ambühl,* eröffnet die 89. Jahresversammlung mit der Bewillkommnung der schweizerischen Naturforscher, die zum fünften Male in St. Gallen Einkehr halten, und wirft in seinem Begrüssungsvortrag „*Einst und jetzt*" einen *Rückblick auf die Beziehungen der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft zur schweizerischen Muttergesellschaft* seit deren Bestehen.
2. Zu *Stimmenzählern* werden die Herren Professoren *Zschokke*-Basel und *Weber*-Winterthur gewählt.
3. Es erfolgt die Ernennung der fünf von der vorberatenden Kommission vorgeschlagenen Ehrenmitglieder, sowie die Aufnahme von 60 neuen Mitgliedern.
4. Herr *Dr. Fritz Sarasin* erstattet den *Bericht des Zentralkomitees* pro 1905/06, welchem unter bester Verdankung die Genehmigung erteilt wird.
5. Zur Verlesung gelangt die Liste der im vergangenen Jahre verstorbenen Mitglieder. Die Versammlung erhebt sich zu Ehren ihres Andenkens.
6. Namens des Quästors verliest Herr *Prof. Dr. A. Riggenbach Kassabericht und Budget,* sowie den *Bericht*

der Rechnungsrevisoren. Beide Berichte werden genehmigt. Gleichzeitig spricht der Jahrespräsident unserer getreuen Quästorin für ihre umfangreiche Tätigkeit im Dienste der Gesellschaft den besten Dank aus.

7. Der Vorschlag des Zentralkomitees zur Kreïerung einer Kommission zum Schutze wissenschaftlich wichtiger Naturdenkmäler wird angenommen und die Versammlung bestätigt die von der vorberatenden Kommission getroffenen Wahlen. (Siehe Verhandlungen der vorberatenden Kommission.)
8. Herr *Prof. Dr. Goebel*-München hält einen Vortrag über: „*Die Bedeutung der Missbildungen für die Botanik, früher und heutzutage.*“
9. Herr *Prof. Dr. Ernst*-Zürich spricht über: „*Die tierischen Missbildungen in ihren Beziehungen zu der experimentellen Entwicklungsgeschichte und Phylogenie.*“
10. Der Bericht der *Kryptogamen-Kommission*, verlesen von Herrn *Dr. Christ*-Basel, wird genehmigt.
11. Herr *Prof. Dr. Albert Heim* erstattet den Bericht der *Schläfli-Stiftungs-Kommission.* Für die auf den 1. Juni 1906 ausgeschriebene Preisaufgabe: „*Monographie der schweizerischen Isopoden*“ ist rechtzeitig eine Arbeit eingegangen mit dem Motto: „Nul effort n'est perdu.“ Die mit der Begutachtung betrauten Herren Professoren *Studer* und *Blanc*, sowie die Schläfli-Stiftungs-Kommission beantragen, der Arbeit den Doppelpreis von Fr. 1000. — zu erteilen, was die Zustimmung der Versammlung findet. Das verschlossene Kuvert, den Namen des Verfassers enthaltend, wird dem Jahrespräsidenten

zur Öffnung übergeben, worauf dieser Herrn *Privatdozent Dr. J. Carl* in Genf als Verfasser verkündet.

Ein neues Thema kann erst im September fixiert werden.

12. Der Vorschlag, als Ort der Versammlung pro 1907 *Freiburg* und als Jahrespräsidenten Herrn *Prof. Musy* zu wählen, wird mit Akklamation angenommen. Herr Prof. Musy verdankt die Wahl und ladet zu zahlreichem Besuch in Freiburg ein.
13. Herr *Konservator Bächler*-St. Gallen hält seinen Vortrag: „*Über die neuesten zoologischen und prähistorischen Funde in der Wildkirchli-Ebenalp-Höhle.*“

Schluss der Verhandlungen 2.10 Uhr.



III.

Zweite Hauptversammlung

Mittwoch den 1. August 1906, morgens 8 Uhr,
im Grossratssaale.

Es werden der Versammlung vorgelegt:

1. Der Bericht der *limnologischen Kommission* durch Herrn *Prof. Zschokke*-Basel;
2. der Bericht der *physikalischen Gesellschaft Zürich* durch Herrn *Prof. Weilenmann*-Zürich;
3. der Bericht der *Zürichsee-Kommission*, verlesen durch Herrn *Prof. Weilenmann*-Zürich;
4. der Bericht der *geotechnischen Kommission*, verfasst von Herrn *Prof. Grubenmann*-Zürich;
5. der Bericht der *Flusskommission*, verfasst von Herrn *Prof. Brückner*-Halle;
6. der Bericht der *geodätischen Kommission*, verlesen von Herrn *Prof. Forel*-Morges;
7. der Bericht über das *Reisestipendium*, erstattet von Herrn *Prof. Schröter*-Zürich;
8. der Bericht über das *Concilium bibliographicum*, verlesen von Herrn *Prof. Riggenbach*-Basel;
9. der Bericht der *zoologischen Kommission*, verlesen von Herrn *Dr. Carl*-Genf.
10. Für Herrn Prof. Lang verliest den Bericht der *Denkschriften-Kommission* Herr *Prof. Hagenbach-Bischoff*. Derselbe erwähnt die in der Delegierten-

versammlung behandelten Anträge des Zentralkomitees. Die diesbezügliche Beschlussfassung ist von der vorberatenden Kommission auf die Versammlung von 1907 verschoben worden. Die Denkschriften-Kommission macht Mitteilung vom Tode des Herrn *Prof. Renevier* und von der Demission der Herren *Prof. Ludw. Fischer* und *Prof. Lang.*

Es wird beschlossen, an Herrn *Prof. Lang* für seine Tätigkeit als Präsident der Denkschriften-Kommission ein Dankschreiben zu erlassen.

An Stelle der genannten drei Herren werden auf Vorschlag der Denkschriften-Kommission von der Versammlung gewählt:

Herr *Prof. Lugeon*-Lausanne,
„ *Prof. Ed. Fischer* jun.-Bern,
„ *Prof. A. Werner*-Zürich.

Das Präsidium der Denkschriften-Kommission bleibt noch unbesetzt und soll in der nächsten Hauptversammlung bestimmt werden.

11. Herr *Prof. Hagenbach* erstattet den Bericht der *Gletscherkommission.* Die Kosten für die Arbeiten am Rhonegletscher werden von der eidgenössischen Landesvermessung übernommen.

12. Herr *Prof. A. Heim* teilt den Bericht der *geologischen Kommission* mit. An Stelle des verstorbenen Herrn *Prof. Renevier* wird Herr *Prof. Schardt*-Neuchâtel gewählt.

13. Die im Berichte der *Erdbebenkommission,* verlesen von Herrn *Prof. A. Heim,* formulierten Anträge:
   a) als Präsidenten den bisherigen Aktuar, Herrn *Prof. Dr. Früh,* zu wählen;
   b) als neues Mitglied an Stelle des verstorbenen Herrn *Dr. Billwiller,* Herrn *Dr. Jul. Maurer,*

Direktor der meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, zu ernennen;

c) einen Jahreskredit von Fr. 400. — zu bewilligen, werden gutgeheissen.

14. Der Bericht der *Bibliothek-Kommission* wird den Akten für die Verhandlungen beigefügt.

Sämtliche 14 Berichte werden genehmigt und den betreffenden Kommissionen und Berichterstattern zu Handen des Protokolls durch das Jahrespräsidium bestens verdankt.

Der Zentralpräsident verdankt den verschiedenen Kommissionen und ihren Präsidenten die im Laufe des Jahres geleistete umfangreiche und grosse Arbeit namens des Zentralkomitees bestens.

15. Herr *Prof. Dr. Schardt*-Neuchâtel hält einen Vortrag: „Les vues modernes sur la synthèse tectonique et la genèse des Alpes.“

16. Herr *Prof. Dr. Rosenmund*-Zürich bespricht die *„Basismessung im Simplontunnel“*, unter Vorzeigung der bei der Vermessung verwendeten Instrumente und der Art der Messung.

17. Eine Zuwendung an die Zentralbibliothek: *„Beiträge zur Flora der Adulagruppe“* von *E. Steiger*, Apotheker in Basel, wird bestens verdankt.

18. Herr *Prof. Dr. Hescheler*-Zürich behandelt *„Die Tierreste aus der Kesslerloch-Höhle“*.

19. Herr *Prof. Dr. Früh*-Zürich spricht über: *„Form und Grösse der glacialen Erosion.“*

20. An folgende Herren werden telegraphisch Grüsse übermittelt:

Prof. Dr. Jakob Amsler-Laffon, Schaffhausen,
Prof. Dr. Henri Dufour, Lausanne,
Prof. Dr. Arnold Lang, Zürich,
Prof. Dr. Eduard Süss, Wien.

21. Herr *Dr. Ambühl* macht nähere Mitteilungen über den Ausflug ins Wildkirchli und ladet zu reger Beteiligung an demselben ein.
22. Namens des Zentralkomitees beantragt der Vizepräsident, Herr *Prof. Dr. A. Riggenbach*, folgende Resolution, die von der Versammlung gutgeheissen wird:
    1. Die schweizerische naturforschende Gesellschaft spricht dem Jahrespräsidenten und den Mitgliedern des Jahresvorstandes den besten Dank aus für die vorzügliche Organisation der diesjährigen Versammlung.
    2. Sie beauftragt ferner den Jahresvorstand, den hohen Behörden des Kantons und der Stadt St. Gallen und ihrer Bürgerschaft für den herzlichen und schönen Empfang den aufrichtigsten Dank der Gesellschaft zu übermitteln.
23. Mit dem Ausdruck des Dankes an alle aktiven und passiven Teilnehmer schliesst der Jahrespräsident, Herr *Dr. Ambühl,* die 89. Jahresversammlung.

Schluss der Verhandlungen 2 Uhr.

Der Jahressekretär:

Dr. **H. Rehsteiner.**

Sämtliche drei Protokolle gesehen und genehmigt

Für das Zentralkomitee:

Der Zentralpräsident:

Dr. **Fritz Sarasin.**

Der Vizepräsident:

Prof. Dr. **A. Riggenbach.**

Protokolle

der

Sektions-Sitzungen.



I. Sektion für Mineralogie und Geologie

zugleich Versammlung der schweizerischen geologischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 31. Juli 1906.

Präsident: Herr Prof. Dr. Ch. Sarasin, Genf.
Sekretäre: Herr Prof. Dr. Schardt, Neuenburg.
Herr Prof. Allenspach, St. Gallen.

1. Herr Reallehrer *Ch. Falkner*-St. Gallen, welcher die Siegfriedblätter Waldkirch, Herisau, Niederuzwil, Flawil, Wil und Kirchberg bearbeitet, macht einige *vorläufige Mitteilungen aus dem Gebiete des Rheingletscherarms St. Gallen-Wil.*

Dieselben betreffen unter anderem:

a) eine durch neue Aufschlüsse ermöglichte genaue Abgrenzung der marinen von der obern Süsswassermolasse östlich der Stadt (Krontal);
b) Ergänzung und Erweiterung der Wallmoränenlandschaft westlich St. Gallen durch neu kartierte Wälle;
c) die Lagerungsverhältnisse und Wasserführung der Schotter von Winkeln abwärts bis Flawil;
d) Ergänzungen in Bezug auf das Tannenbergplateau mit seinen altglazialen Zügen;
e) in der Diskussion: die Orientierung der zahlreichen Drumlins und Rundhöcker (nebst Übergangsformen beider) im trichterförmigen Gelände zwischen Nollen und Tannenbergplateau

2. Herr *Dr. Arnold Heim*-Zürich bespricht *die Erscheinungen der Längszerreissung und Abquetschung der Kreideketten zwischen Toggenburg und Walensee.*

An Hand von ausgeteilten Kartenskizzen und Profiltafeln leitete der Vortragende ab, dass den Erscheinungen der Längsstreckung, Längszerreissung und Abquetschung von Falten eine hervorragende Bedeutung in dem komplizierten Überfaltungsbau der Säntisdecke zwischen Thur und Linth zukommt. Überall wo die Kreideschichten stark reduziert und gequetscht sind, hat eine tiefgreifende Dynamometamorphose stattgefunden. So ist stellenweise der Seewerkalk zu einem „Blättermarmor" geworden; in einzelnen Dünnschliffen hat der Vortragende zu langen Spindeln gestreckte Foraminiferen gefunden. Der westliche Teil des Säntisgebirges (Häderenberg, Gewölbekopf) ist in der Streichrichtung 1 km weit durch Längszerreissung vom Gulmen (Farenstöckli) getrennt; ebenso ist der merkwürdige, auf Molasse aufruhende Klippenberg Goggeien vom Stock in der Längsrichtung abgerissen. Auch am Mattstock beobachtet man Abquetschung, Längsstreckung und Längszerreissung. Während das Säntisgebirge in seinem mittleren Teil nichts von Längsstreckung und Abquetschung nach der Tiefe erkennen lässt, ist seine westliche Fortsetzung in einzelne Glieder und Fetzen zerrissen.

3. Herr *Dr. Arnold Heim*-Zürich behandelt *die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge.*

Die Erkenntnis der Alpenüberfaltung hat ein neues Problem am Alpenrande aufgeworfen. Der Vortragende leitete eine neue Theorie zur Erklärung der

Beziehungen von Molasse- und Alpengebirge ab. Zunächst fand er durch detaillierte Beobachtung, dass die aus Kreide bestehenden Überwurfsklippen zwischen Thur und Linth auf den aberodierten Schichtenköpfen von Molasse-Nagelfluh aufsitzen, während das Molassegebirge selbst durch die Brandung der alpinen Überfaltungsdecken keine wesentliche Umgestaltung erlitten hat. Das Nagelfluhgebirge war schon gefaltet und durch Erosion angefressen, als die Überfaltungsdecken der Alpen noch weiter südlich zurück standen. Durch ihr Vorrücken wurde in der mittleren Pliocänzeit das Alpengebirge mit dem Nagelfluhgebirge zusammengeschweisst; die Art seines Zerschellens ist durch die Unebenheiten der Molasseunterlage bedingt.

4. Herr *Prof. Dr. J. Früh*-Zürich erläutert die *Bildung des Tösstales.*

Das Tössgebiet als Ganzes zeigt zwei verschiedene Talformen, einmal vom Tössstock an über Steg eine mehr oder weniger enge und gewundene wie irgend ein Flusstal, dann in dem „Nebenfluss" von Steg über Fischenthal nach Gibswil ein gerades, breites, trogförmiges. Ist die Strecke von der Quelle bis Steg ein reifes Tal eines eisfreien Gebietes, so treten von Gibswil nach S reichlich erratische Blöcke und Moränen auf, beispielsweise als verwaschene Endmoräne S Station Gibswil; wenig südlicher zeigen bei Ried fluvioglaziale Schotter einen glazialen Stausee an. Es öffnet sich das Tal trichterförmig gegen Wald. Dislokationen lassen sich nicht erkennen, wohl aber in der Tiefe ein sanft südlich fallender Talboden, der die Landstrasse Wald trägt

und der seine Fortsetzung in dem gerippten Gelände südlich Bahnhof Wald nach Laupen hat. Nur glaziale Erosion ist im Stande, diese morphologischen Verhältnisse zu erklären. Ein rechter Lappen des Rhein-Linthgletschers hat zwischen Bachtel und „Stock-Guntliberg“ schräg bergan ausgeschliffen; das Eis musste einst noch weiter reichen, bis Fischenthal, so dass die Trogform Gibswil-Fischenthal entstand. Die kleinen Moränen dürften hier unter den Schuttkegeln der opponierten Seitenbäche begraben sein, während das älter erscheinende Talstück über „Bodmen“ nach Steg wesentlich durch Schmelzwasser ausgefurcht worden ist. Man hätte also: rein fluvial Tössstock-Steg mit Erosionsterrassen, rein glazial Wald-Fischenthal, kombinierte Strecken von Steg an abwärts mit erhaltenen Erosionsterrassen bis Wellnau, kräftigste Entfaltung unterhalb Bauma durch die Abflussrinne Wil-Bichelsee des Rheingletschers und spätere Ausschaltung des Stückes Dättnau-Pfungen bei Winterthur.

5. Herr *Prof. Dr. J. Weber*-Winterthur weist *Blatt 66, Wiesendangen,* in geologischer Bearbeitung vor. Diese Karte, von der topographischen Anstalt J. Schlumpf hergestellt, wird samt Text im Heft Nr. 6 der Mitteilungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Winterthur demnächst erscheinen.

Auch das Gebiet von Blatt 68, *Turbenthal,* befindet sich in geologischer Bearbeitung. Bemerkenswert sind namentlich die hochliegenden, zu beiden Seiten des Tösstaleinschnittes befindlichen Schotterflächen (Weisslingen, Wildberg, Langenhard), denen

ein höheres Alter, als das der letzten Eiszeit zuzuschreiben ist.

6. Herr *Dr. E. Künzli*-Solothurn spricht über *Beobachtungen in der Südflanke des Juliermassivs.* Dieselben ergeben, dass jene Partie aus einem ziemlich komplizierten Gesteinsverband besteht, an dem Granitvarietäten, Diorite, Aplite und andere Ganggesteine, Schiefer und Gneisse teilnehmen.

7. Herr *Prof. J. Meister*-Schaffhausen referiert über *„Alte Durach- und Rheinschotter bei Schaffhausen und ihre Grundwasserführung“.*

Die Beobachtungen, um die es sich hier handelt, lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die in jüngster Zeit vorgenommenen Bohrungen haben bestätigt, dass der Rhein der vorletzten Vergletscherung sein Tal oberhalb Schaffhausen ebenso tief eingeschnitten hatte wie unterhalb des Rheinfalles, dass er also keinen Absturz bildete.
2. Menge, Zustand und Verteilung von Weissjurageröllen in diesen Schottern und das Auftreten von Phonolithen zeigen, dass die Durach vom Schweizersbild her in diesen alten Rhein sich ergoss und dass sie noch eine Strecke weit oberhalb der neuen Brunnenanlage gemündet haben muss.
3. Auch oberhalb Schaffhausen fallen die Richtungen der beiden Rheinläufe nicht überall zusammen.
4. Oberhalb Schaffhausen vermag kein Rheinwasser in das Grundwasser auszutreten, sondern das letztere drängt nach dem Rhein zu, so dass hier

nie ein Gemenge beider entsteht, während unterhalb des Rheinfalles das im alten Schotter fliessende Wasser ein Gemisch von Grundwasser und Rheinwasser bildet.

8. Herr *J. Beglinger*-Wetzikon: *Urmeer und Festland.* Der Referent kritisiert (Urwelt der Schweiz, von Prof. Dr. O. Heer, 2. Auflage, 1879, Seite 620) das *Urmeer,* welches bis zu den *obersten Bergspitzen* das Land bedeckt hatte usw. usw., spricht vom uferlosen Urmeer über kugelförmiger Kernschale. Durch Abkühlung entsteht ein Zurückweichen des Meeres in die einsinkenden Abgründe. In grossen Zeitläufen erreicht der unveränderte Meeresgrund passiv den Meeresspiegel, wird später zum Eiland, Festland und Hochland.

9. Herr *Prof. Dr. Albert Heim*-Zürich spricht über die *Deutung der nördlichen Lappen des Tessinermassivs.*

Das weitausgedehnte Gneissmassiv des Tessin ist an seinem Nordrande in eine Anzahl Lappen geteilt (Monte di Sobrio, Adula, Tambo, Suretta), welche durch Nord-Süd laufende Muldenzüge triasischer und jurassischer Sedimente voneinander getrennt sind (Val Blegno, Bernardino-Mesocco, Splügen-Lirothal, Ober-Avers), während im Norden die Gneissmassen übereinstimmend mit der allgemeinen Streichrichtung der Alpen rasch zur Tiefe abbiegen. Zwar mit innerem Widerstreben, weil dem mechanischen Prinzipe des Wellenbleches widersprechend, haben wir diese Teilung des Tessinermassivs als eine Querfaltung aufgefasst. Die nähere Prüfung der quergerichteten Muldenzüge bei Gelegenheit von Untersuchungen über die

Tunnelprojekte von Greina und Splügen haben mir nun gezeigt, dass es sich in den nördlichen Massivlappen um weit nördlich überliegende Gewölbefalten handelt, welche mit den sie trennenden Mulden alle östlich absinken. Von Westen gegen Osten stossen wir auf die jeweilen höheren Gneissdecken, die selbst alle Resultate des Süd-Nord-Schubes sind. Unsere Freunde Schardt und Lugeon haben uns durch ihre genialen Arbeiten die Augen geöffnet, so dass hier, ähnlich wie in den Kreideketten nördlich des Klöntales, jeder Gedanke an Querfaltung nun aufgegeben werden kann.

10. Herr *Prof. Dr. K. Mayer-Eymar*-Zürich verteilt unter die Anwesenden eine Anzahl von ihm hektographierter Exemplare einer Tabelle, betitelt: *Klassifikationstabelle der zentralalpinen unteren Kreide.* Er bemerkt zunächst, dass er, mit Ausnahme des Profils von Grenoble, die betreffenden Profile nicht bloss der geologischen Literatur entnommen, sondern auch selber und zum grössten Teil mehrmals aufgenommen habe und dass daher die durchgeführte Parallelisierung ihrer Ablagerungen unanfechtbar sein dürfte.

Die wichtigeren Feststellungen, welche diese Tabelle aufweist, sind nun folgende:

1. Dass der mächtige Kieselkalk längs des Nordfusses des Lopperberges, anstatt zum Neocom zu gehören, wie die Herren Buxtorf und Tobler noch anno 1905 angenommen haben, die obere Unterstufe des Valenginien bildet, erweist sich bei der Acheregg-Brücke, wo er, wie an den drei anderen Profilen, durch eine stark glaukonitische, harte aber korrodierte Fläche vom

bekanntlich eine südliche Facies des unteren Neocoms darstellenden Crioceras Duvali-Mergel getrennt wird.

2. Da in unseren fünf Profilen auf jenen Mergel eine Kalkablagerung folgt, deren Fauna noch eine neocomianische ist, und darüber neue Kalkschichten lagern, welche allgemein als Basis des echten Rudisten-Urgonien angesehen werden, so liegt es auf der Hand, dass das sogen. Barrémien keine eigentliche Stufe, sondern wie die Crioceras Duvali-Mergel nur eine erste südliche ammoneenreiche Facies der zweiten Neocom-Unterstufe bildet.
3. Die starke Entwicklung der Rudisten, offenbarer Seichtseebewohner, nicht nur im oberen Urgonien und im oberen Aptien, sondern auch später, im oberen Turonien und im oberen Sénonien (sensu stricto) zeugt für sich allein schon für die Tatsache, dass die Stufen nur zweiteilig sind, nämlich aus einer ersten Ablagerung mit bathialer und einer zweiten mit littoraler, lagunaler oder sogar kontinentaler Facies bestehen.

11. Herr *Dr. Leo Wehrli*-Zürich behandelt die *Entstehung unserer Lehmlager.*

Der Referent hat seit mehreren Jahren für den schweizerischen Zieglerverein und für die schweizerische geotechnische Kommission an der geologischen Aufnahme unserer Lehmlager mitgearbeitet und stellt für den Kanton Zürich und umliegende Gebiete vom geologisch-genetischen Gesichtspunkte aus folgende Typen zusammen:

1. Gehängelehm, mit mehreren Übergangsformen;

2. anstehende Mergel;
3. Moränenlehm;
4. Seelehm;
5. Fluss-Serpentinenlehm;
6. Wildbachlehm;
7. Lösslehm;
8. Krumenlehm.

Diese Typen wurden durch zahlreiche Beispiele auf Karten- und Profiltafeln erläutert. Näheres siehe *Leo Wehrli,* die geologische Entstehung unserer Thonlager, mit Tafel (Beilage zum Programm der höheren Töchterschule Zürich, 1906), sowie im Sammelwerk der schweizerischen geotechnischen Kommission über die schweizerischen Thonlager (Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechnische Serie, im Druck).

12. Herr *Jul. Stizenberger*-Konstanz: *Über die Molasse bei Stockach.*

Das Homburgplateau westlich Staringen besteht aus mächtigen, meist lebhaft roten oligocænen Mergellagern zwischen harten weisslichen Sandsteinbänken mit eingesprengten purpurroten Körnern unter einer quartären Decke. Analoge Schichten setzen sich gegen E jenseits des früheren Fluss-, jetzigen Trockentales von Staringen in die steilen Gräte des Bölerberges und der Hohenraithe fort: hier nehmen aber auch zweifellos jung-tertiäre Gebilde an der Bedeckung der Oligocænmasse teil. Diese geht anderseits auch durch den Talgrund gegen N in die Nellenburg hinein, welche durch eine Mulde jung-helvetischen Muschelsandsteins im Steinbruch von Nenzingen und beim Schlosse selbst

gekrönt ist. Diese Mulde, deren unmittelbares Liegendes stets graue leere Mergel sind, (nach Mayer-Eymar auch noch Helvétien) setzt sich gegen NE über Berlingen und Hildisburg bei Stockach nach Zoznegg und Mindersdorf (Fürstentum Hohenzollern) fort. Unter den zahllosen hier eingeschlossenen Tierresten sind kleine vielrippige Pecten multiscabrellus, Sacco und das kleine Cardium Andrei für Stockach charakteristisch. Von da gegen NW im Tale des Schmidtenbaches bei Zizenhausen, am Affolterbach bei Hottenloch und bei der Bahnbrücke hinter dem Beerenberg steigt die Untersüsswassermolasse allmälig an, die abrupten Malmfelsköpfe, welche oft stark siderolithisch korrodiert und von rotem und weisslichem Thone umgeben sind, in nahezu horizontalen Bänken umschliessend und deckend; ihr sind in der Nähe des Juras aber in verschiedenen Niveaux weisse und hellgraue, oft oolithisch-breccienartige, häufig auch stilolithische Kalkbänke mit einer reichen oberaquitanischen Fauna eingelagert (Landschneckenkalk, Schill).

Wir konstatieren hier:

Planorbis cornu *Brogn.* und var. Mantelli,
Helix Ramondi *Brogn.*, rugulosa,
Hochheimensis *Mayer-Eymar*,
Oxystoma Thomæ,
Cyclostoma bisulcatum *Ziethen*,
Clausilia etc.

Klassifikations-Tabelle der zentralalpinen unteren Kreide

von Prof. Dr. **K. Mayer-Eymar**, Zürich, 1906.

Stufen	Unterstufen	Jura	Grenoble	Merligen	Ostfuss des Pilatus	Axenstrasse
Aptianum D'Orb. 1850	II. Loppérin Mayer-Eymar 1885	Mergel mit Plicatula placunea	*Oberer Requienenkalk*	Erodiert!	*Oberer Schrattenkalk* 45 M. (Kaufmann „Pilatus" 76)	*Oberer Schrattenkalk* Zu Brunnen 40—50 M.
	I. Rhodanon Renev. 1854	Glaukonitische Mergel voll *Orbitulina lenticularis*	Dunkler Mergel mit *Orbitulina lenticularis* „Aptien infér." (Lory)	Erodiert!	Dunkle thonige Kalke und Mergel voll *Orbitulina lenticularis* 13 M.	Schwarzer Mergel voll *Orbitulina lenticularis* vor Brunnen, 10—50 M.
Urgonianum D'Orb. 1850	II. Donzérin Torcap. 1882	*Weisser Requienenkalk* „Urgonien supérieur" (Jaccard)	*Unterer Requienenkalk* „Urgonien" (Lory)	*Unterer Requienenkalk*	*Unt. Schrattenkalk* 95 M. (Kaufmann „Pilatus" 76 Nr. 10, 11, 12)	*Unterer Schrattenkalk* zwischen erstem und zweitem Tunnel, 100 M.
	I. Barutelon Torcap. 1882 (pro part.)	Graubrauner oolithischer Kalk „Urgonien inférieur" (Jaccard)	„Couches de passage" (Lory)	Graubrauner Mauerkalk mit *Serpula pilatana* (Mayer-Eymar)	Dunkler dünnschichtiger Mauerkalk mit *Serpula pilatana*. Ostrea sinuata, Pygaulus. Desmoul. 40 M.	Grauer dünnschichtiger Mauerkalk mit *Serpula pilatana*. Ostrea sinuata 20 M.
Neocomianum Thurmann 1835	II. Barrémin Coq. 1861 (Cruasin, Torcap. 1882)	Gelber Kalk mit *Ostrea Couloni u. rectangularis*	Brauner Kalk mit Toxaster complanatus	Grauer Mauerkalk mit Toxaster complanatus (Mayer-Eymar)	Dunkle thonige Kalkbänke mit *Ostrea Couloni* und *rectangularis*. Corbis corragata, Toxaster Brunneri. 17 M.	Dunkler thoniger Kalk mit *Ostrea Couloni* und *rectangularis*, Toxaster complan. var. Brunneri 30 M.
	I. Hauterivon Mayer-Eymar 1872	Blauer Mergel mit Toxaster complanatus, Terebratula acuta, Ostrea Couloni etc a) Dünne Bryozoenschicht	Mergel und Thonkalkbänke mit *Crioceras Duvali*	Graue Mergelschiefer mit helleren Thonkalkbänken, reich an *Crioceras Duvali*. 30 M. (Mayer-Eymar)	Graue Schiefer, oben mit Kalkbänken abwechselnd, mit *Crioceras Duvali*, Ostrea Couloni, Nautil. Neocom. 90 M.	Graue schiefrige Mergel mit helleren Thonkalkbänken mit *Crioceras Duvali* etc. 100 M.
Valenginianum Desor 1854	II. Fontanilin Mayer-Eymar 1885	b) *Limonite mit Pygur. rostratus.* a) Calcaire roux sableux und Marnes d'Arzier	b) *Glaukonitische Bank* a) Brauner, kieselig-krümeliger Kalk von Fontanil	b) *Harte, glaukonitische Bank* voll Petrefakten a) Kieselkalk 30 M. (Mayer-Eymar)	b) *Glaukonitische Bank* a) Mächtiger Kieselkalk des Nordfuss des Lopperbergs 100–120 M (–200 M?)	b) *Harte glaukonitische Oberfläche.* a) Kieselkalk, oben grünlich, als Echinodermen-Breccie. 400 M.?
	I. Némauson De Sarran 1879	Weissliche Bryozoen-Mergel	*Dunkle Mergel mit kleinen verkiesten Ammoneen etc.*	*Dunkle Mergelschiefer mit kleinen verkiesten Ammoneen etc.* 200 M? (Mayer-Eymar 1887)	Unsichtbar	*Schwärzliche Mergelschiefer* am Südende des letzten Tunnels nördlich von Sissikon. 30 M.
Purbeckianum Mayer-Eymar 1874	II. Berriasin Mayer-Eymar 1885	Oberes (Brackwasser-) Purbeck	Berrias-Kalk mit Hoplites occitanus etc.	Grauer Berrias-Kalk mit Hoplites occitanus etc.	Unsichtbar	Berrias-Kalk mit Pygope diphyoides, Lytoceras quadrisulcatum etc. zu Sisikon und bergauf
	I. Ardesson Dumas 1875	Unteres Purbeck „Cargneule et gypse" (Maillard)	?	Unsichtbar?	Unsichtbar	Obere Aptychen-Schiefer, mit den gleichen drei Arten wie die unteren, = Portlandien I

II. Sektion für Botanik

zugleich Versammlung der schweizerischen botanischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 31. Juli 1906.

Ehrenpräsident: Herr Prof. Dr. Goebel, München.
Präsidenten: Herr Dr. H. Christ, Basel.
Herr Prof. Dr. Ed. Fischer, Bern.
Sekretär: Herr Dr. H. Rehsteiner, St. Gallen.

---

1. Herr *Prof. Dr. H. Bachmann*-Luzern spricht über seine *Planktonstudien an den schottischen Seen.*

Einer Einladung von Sir John Murray folgend, bearbeitet der Referent einen Vergleich des Phytoplanktons der Schweizerseen und der schottischen Seen. Aus seinen Studien besprach er folgende Punkte:

1. Orographische Orientierung über die Lochs Duddingston, Leven, Earn, Lomond, Lochy, Oich, Ness, Uanagan, Morar;
2. Charakterisierung des Phytoplanktons;
3. Notwendigkeit der Untersuchung lebender Planktonten;
4. Verbindung benachbarter Seen;
5. Vorkommen der Desmidiaceen;
6. Periodicität des Planktons;
7. Tiefenplankton;
8. Epiphyten.

2. M. le *Prof. Dr. F.-A. Forel*-Morges continue son rapport de l'année dernière (v. Actes de Lucerne, pag. 49) *sur la floraison en Suisse de deux espèces de Bambous.*

Phyllostachys puberula Miq. fleurit pour la seconde fois dans la Suisse romande (la troisième fois pour une touffe de Morges). Les épis sont moins nombreux et moins serrés que l'année dernière. La floraison est moins opulente; il y a un plus grand nombre de bourgeons à feuilles; certaines touffes sont entourées de nombreuses repousses feuillées partant directement des rhizomes. On peut espérer que la plante, dans certaines touffes du moins, survivra à la crise de la floraison et que l'espèce sera conservée. — Les graines de l'année dernière, très rares (une graine sur trois cents épis), ont mal germé et les semis se sont mal développés.

Arundinaria Simoni Rivière, fleurit pour la troisième ou quatrième fois; plusieurs touffes donnent une abondante production de jeunes pousses feuillées; les rhizomes semblent en bonne végétation.

3. Herr *Prof. Dr. O. Roth*-Zürich demonstriert einen von ihm konstruierten *Apparat zur Entnahme von Wasserproben* für bakteriologische Tiefsee-Untersuchungen.

Er benutzte bis jetzt einen Apparat, der im wesentlichen demjenigen von Russel nachgebildet war, bei dem ein enges Glasrohr, das mittels einer abschraubbaren Metallkapsel auf einem weitern Rohr befestigt war, durch ein Laufgewicht abgeschlagen wurde, worauf das Wasser in das vorher luftleer gemachte Rohr eintrat.

Der neue Apparat besteht aus einem eisernen Gestell, an dem jeweilen eine sterilisierte, auswechselbare Kappenflasche befestigt wird. Nachdem zuvor die Kappe abgenommen, wird der Griff des Glasstöpsels in einen Halter eingeklemmt, der

an dem einen Ende eines doppelarmigen Hebels drehbar befestigt ist und dadurch gehoben wird, dass der andere Hebelarm durch ein an einem Drahtseile heruntergelassenes Laufgewicht nach unten gedrückt wird. So wird die Flasche geöffnet und das Wasser kann in dieselbe eintreten. Durch einen zweiten Hebel wird eine Feder ausgelöst, die den Pfropfenhalter wieder nach unten drückt, wodurch die Flasche geschlossen wird. Auch die Bewegung dieses Hebels geschieht durch ein Laufgewicht. Eine genaue Beschreibung des Apparates ist ohne Zeichnung nicht möglich.

Sowohl das Leerpumpen (resp. Erwärmen) des Glasgefässes, als das Zuschmelzen einer Glasröhre, durch welche das Wasser in dasselbe eintritt, kommt hier in Wegfall.

4. Herr *Dr. H. Rehsteiner*-St. Gallen weist einen selbstkonstruierten *Apparat zur gleichzeitigen Entnahme von bakteriologischen Wasserproben und Vornahme von Temperaturbestimmungen* bei Tiefsee-Untersuchungen vor.

Der Apparat hat sich seit 12 Jahren bei regelmässigen Tiefseeuntersuchungen im Bodensee bewährt. Er zeichnet sich durch leichte Transportfähigkeit und bequeme Handhabung aus. An einem leichten brettchenförmigen eisernen Gestell wird einerseits ein Negretti-Zambra-Tiefseethermometer (mit Schiffschrauben-Kipp-Vorrichtung) angeschraubt, anderseits ein kleines sterilisiertes, in eine zugeschmolzene Capillare ausgezogenes Kölbchen, verdünnte Luft enthaltend, mit einer Klemme befestigt. Das Abschlagen der Capillare geschieht

in bekannter Weise durch ein Laufgewicht, das beim Aufschlagen auf eine starke Spiralfeder zu liegen kommt, die das Thermometer vor heftiger Erschütterung schützt.

Besonders für grössere Tiefen bedeutet diese Kombination eine wesentliche Zeitersparnis, indem sich während des Heruntergleitens des Laufgewichtes das Thermometer auf die betreffende Temperatur einstellt. Zahlreiche Kontrollproben haben ergeben, dass der Apparat auch bei starkem Wellenschlag sicher funktioniert.

5. Herr *Dr. E. Rübel*-Berninahospiz erläutert seine orientierenden Versuche über *Lichtmessungen unter Schnee.*

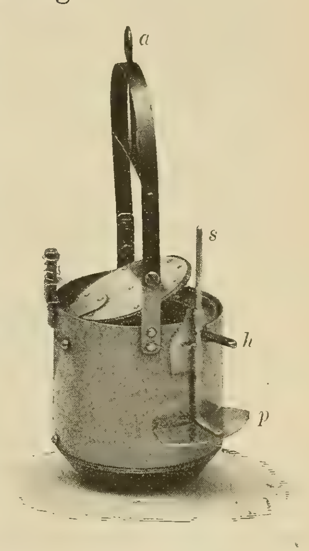
Über Lichtmessungen unter Schnee habe ich in der Literatur noch nichts gefunden. Diese sind jedoch besonders für die Alpenpflanzen mit ihrer kurzen Vegetationszeit von hoher Bedeutung. Vermittels Wynnes Printmeter habe ich mir einen Apparat konstruiert, der gestattet, unter Schnee Lichtaufnahmen zu machen. Einstweiliges Ergebnis:

1. Es dringen beträchtliche Mengen Licht durch den Schnee ein (eine Messung ergab $^1/_3$ des Gesamtlichtes in 11 cm Tiefe).
2. Das Licht dringt weit hinein (bei 80 cm war es noch sehr deutlich).
3. Die Menge des durchgehenden Lichtes ist stark abhängig von der Schneedichte.

6. Herr *Dr. H. Brockmann-Jerosch*-Zürich spricht *über die an seltenen alpinen Pflanzenarten reichen Gebiete der Schweizeralpen.* (Folgt in extenso unter „Vorträge“).

7. Herr *Prof. Dr. Heuscher*-Zürich demonstriert einen neuen *Apparat zur Entnahme von Stichproben aus dem Grunde von Gewässern.*

Die Vorrichtung ermöglicht es, neben qualitativer auch quantitative Bestimmung der auf und im Grunde der Gewässer lebenden Organismen vorzunehmen, sowie die Struktur der Ablagerungen auf den Seegründen genau zu studieren. Für den letzteren Zweck kann der Apparat so gebaut werden, dass ein Schlammzylinder von 30 cm, event. auch mehr Tiefe ohne wesentliche Schichtenstörung ausgehoben und in einem durchsichtigen Gefässe (aus Celluloid) untergebracht werden kann. Der Apparat funktioniert automatisch, ohne Fallgewichte und hat in seiner jetzigen Konstruktion bei keiner Probe versagt. — Nebenstehende Figur zeigt eine verkleinerte Abbildung desselben. Er besteht im wesentlichen aus zwei Hohlzylindern, einem schweren unteren, scharf in den Schlamm einschneidenden Endstücke, einer obern und einer untern Abschlussvorrichtung, einem verstellbaren Auslöseapparat und einer umlegbaren Aufhängevorrichtung. — Bevor der Apparat an einer starken, oben bei *a* befestigten Leine in die Tiefe versenkt wird, stellt man die mittels der Stange *s* verschiebbare Auslösevorrichtung je nach der Höhe der Schlammsäule, die man ausheben



will, ein; dann wird die zwischen dem innern und äussern Hohlzylinder angebrachte starke Feder des irisblendenartigen untern Verschlussapparates mittels des Hebels *h*, der in einen Einschnitt des Mantels geführt wird, gespannt und dadurch der innere Zylinder (Durchmesser 12 cm) unten vollständig geöffnet. — Beim Versenken des Apparates hebt sich der am äussern Zylinder befestigte, aber den innern abschliessende Deckel, und das Wasser hat freien Durchtritt. Auf dem Grunde angekommen (die Tiefe spielt hiebei keine Rolle), sinkt der Apparat mit seinem schneidenden Unterrande durch sein Eigengewicht in den Grundschlamm ein. Wenn der letztere die Platte *p* erreicht, wird die Stange *s* in die Höhe geschoben. Ein an derselben befestigter Querstift drückt den Hebel *h* aus dem Einschnitt des Mantels heraus, die Verschlussfeder ist ausgelöst und der untere Verschlussapparat schneidet den Schlamm ab, während die durch eine Metallplatte beschwerte obere Verschlussklappe zufällt. — Nun wird der Apparat gehoben, es kann dabei nichts entweichen. — Die Konstruktion ist gemeinsame Arbeit des Vorweisenden und seines Freundes, des tüchtigen Konstrukteurs E. Weber-Stierlin in Zürich.

8. Herr Institutslehrer *A. Heyer*-St. Gallen spricht über *variationsstatistische Untersuchungen am Laubblatte von Prunus spinosa L.*

Die Messung eines möglichst heterogenen Blattmaterials, bestehend aus 7500 Blättern, aus der Umgebung von St.Gallen ergab folgende Hauptresultate:

1. Das Verhältnis der Breite zur Länge (der Spreite)

des Blattes schwankt zwischen den Grenzen 1 : 3 und 4 : 5.

2. Bei konstanter Länge variiert die Breite stets um das dominierende Verhältnis 1 : 2.
3. Bei konstanter Breite variiert die Länge um das zum letztern reziproke Verhältnis.
4. Das Verhältnis 2 : 3 zwischen Breite und Länge scheint ebenfalls ein bevorzugtes zu sein.
5. Die gesamte Breitenvariation zeigt die grösste Frequenz bei der Breite 13 mm.
6. Die gesamte Längenvariation ergibt zwei Hauptgipfel bei 28 und 33 mm.
7. Die grösste absolute Länge war 70 mm (bei 33 mm Breite). Die grösste absolute Breite war 44 mm (bei 62 mm Länge).

9. Herr Regierungsrat *Dr. Otto Appel*-Berlin erläutert die *Blütenbiologie von Carex baldensis L.*

III. Sektion für Zoologie

zugleich Versammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 31. Juli 1906.

Präsident: Herr Prof. Dr. Zschokke, Basel.
Sekretär: Herr Dr. J. Carl, Genf.

1. Herr *Oskar Mösch*-Teufen: *Beitrag zur Kenntnis des Wolfes.*

Brehm und Tschudi haben zusammengefasst, was man bis dahin über den Charakter des Wolfes wusste. Beide sind darüber einig, dass der gesättigte Wolf sehr feige und furchtsam, der heisshungrige dagegen tollkühn ist; im übrigen widersprechen sich ihre Angaben.

Herr Mösch nahm sich einen Zähmungsversuch des Wolfes vor; es handelte sich vor allem darum, zu erfahren, ob der Wolf an den Freilauf gewöhnt werden kann. Das Versuchstier war drei Monate alt, in einer Menagerie gekauft und dann kastriert worden. Heute folgt er seinem Herrn frei, eilt auf dessen Ruf herbei, sucht ihn und, obwohl immer frei, läuft er nie von Hause weg. Verliert er seinen Herrn bei einem Spaziergange aus den Augen, so folgt er dessen Spur wie ein Hund und findet ihn sicher wieder. Selbst durch die Strassen des Dorfes oder der Stadt kann man ihn frei laufen lassen. Gegen seinen Herrn ist er anhänglich und treu. Feig ist er nicht, wohl aber sehr furchtsam und vorsichtig. Er nimmt die Speisen anständig aus

der Hand und sucht nur zu beissen, wenn man ihn prügelt; er lässt sich sogar gefallen, dass man ihn an den Hinterbeinen in die Höhe hebt oder an allen vier Beinen hält und hin- und herschwenkt. Mit jungen Hunden und Katzen spielt er gern und benimmt sich ihnen gegenüber niemals bissig, eher gutmütig. Alte Hunde weichen ihm aus. Bei seinem sehr scharfen Geruchsinn und leichten Orientierungsvermögen würde er einen leidenschaftlichen Jagdhund abgeben. Dem Geflügel stellt er besonders gerne nach.

Das Problem der Zähmung des Wolfes und seiner Gewöhnung an den Freilauf kann somit als gelöst betrachtet werden. Durch mehrere Generationen lang fortgesetzte Bemühungen könnte man aus ihm einen ebenso treuen und anhänglichen Begleiter des Menschen machen, wie der Hund es ist.

2. Herr *Paul Steinmann*-Basel demonstriert einige *Insektenlarven aus Bergbächen:*
   1. Alpine Liponeuralarve;
   2. Liponeuralarve aus dem Schwarzwald;
   3. Phalacrocera replicata L.
   4. Phalacrocera spec.
   5. Helicopsyche spec. (sperata?).

3. Herr *Prof. Dr. Mayer-Eymar*-Zürich spricht über *Variation bei einigen Lamellibranchiern.*
   1. Während die etwa sieben neogenen Donax der Sektion Serrula sonst sehr konstant sind und selbst D. transversus Dsh. ausserhalb Westfrankreichs nicht zu variieren scheint, erweist sich dieser dort sehr häufig als öfters formveränderlich und zur Gestalt des nur mit ihm

vorkommenden, aber viel grösser und anders gezierten D. elongatus Lam. der Sektion Chion hinneigend. Keine Merkmale einer Kreuzung vorhanden!

2. Die anfänglich glatten Austernarten (Ostrea Lesueuri Orb.; O. hippopodium Nils.) der Sektion Gigantostrea bekommen mehr oder weniger Rippen nach ihrer Passierung des Niveaus der zur Sektion *Edules* gehörenden O. bellovaccina Lam. Ebenfalls keine Artenkreuzung!

4. Herr *Dr. Fischer-Sigwart*-Zofingen: *Krötenkolonie im Frühling.*

Eine Krötenkolonie in einem oft nicht grossen Weiher, aus hunderten, ja tausenden von Individuen bestehend, wird gebildet aus sämtlichen Kröten, die sich den Sommer und Winter über in einer Umgebung bis zu 7 km vom Laichorte entfernt aufhalten. Im Frühling raschelt es dann überall in der Nähe solcher Gewässer von Kröten, welche dem Laichorte zustreben. Der Vorgang des Laichens dauert etwa 8—12 Tage, dann wandern die Kröten wieder ihrem Sommeraufenthalte zu. Während dieser Zeit bilden sich die sogen. Begattungsklumpen, die eigentlich einen Akt der Geburtshülfe darstellen. Indem die Männchen, bis zu 10 Stück, das Weibchen umklammern, erleichtern sie ihm das Ausstossen der Eierschnüre, welche erst nachträglich befruchtet werden.

Das Publikum, welches glaubt, dass es sich hier um einen Kampf handle, vernichtet sehr viele dieser sogen. Begattungsklumpen und vermindert so in erheblicher Weise die Zahl dieser für den Natur-

haushalt unentbehrlichen Tiere. Es scheint darum angezeigt, dass Laichkolonien von Kröten und von Fröschen in die Reihe der zu schützenden „Naturdenkmäler" aufgenommen werden.

5. M. le Prof. *Musy*-Fribourg communique trois curieuses observations sur les *pics et les ruches d'abeilles :*
   1. En 1901, à Schmitten, un *pic vert* (Gecinus viridis L.) fut tué au moment où il venait de détruire tout un côté d'une ruche en paille et son estomac contenait une trentaine d'abeilles.
   2. En 1903, à Eissy près de Dompierre (Broye), un *pic cendré* (Gecinus canus Gm.) ♂ perça la double paroi en planche d'un rucher, évidemment pour atteindre les abeilles.
   3. En 1906, le 15 février, à Treyvaux, un *pic cendré* ♂ s'attaqua à une ruche en paille, mais fut tué avant d'avoir terminé son œuvre. Son estomac ne contenait que quelques débris de paille avalés par mégarde.

   On peut conclure de ces faits que les pics creusent les arbres avant tout pour y rechercher les insectes et leurs travaux sont une indication pour le forestier.

   M. *Musy* fait aussi une communication sur le *Grand Harle* (Mergus merganser L.). Il y a 15 ou 20 ans, le Grand Harle ne se trouvait sur la Sarine qu'accidentellement ou comme hôte d'hiver. Depuis quelques années, il y est devenu une espèce nicheuse et le nombre des familles semble augmenter chaque année. En 1906, on peut en signaler au moins 5 depuis Thusy à Bœsingen.

IV. Gemeinsame Sitzung der Sektionen für Botanik, Medizin und Zoologie

zur Anhörung der Referate über

„Die Missbildungen im Pflanzen- und Tierreich in ihrer phylogenetischen und reizphysiologischen Bedeutung“

mit Demonstrationen.

Präsident: Prof. Dr. Vogler, St. Gallen.

---

1. Herr *Prof. Dr. Ed. Fischer*-Bern behandelt die durch *parasitische Pilze* (besonders Uredineen) *hervorgerufenen Missbildungen.* (Folgt in extenso unter „Vorträge“.)

2. Herr *Prof. Dr. C. Keller*-Zürich demonstriert eine Sammlung von *Gallen* aus dem Mittelmeergebiet.

   Es sind spezifisch mediterrane Cecidien, die in Spanien, Sizilien und in der Gegend von Triest auf Eichen gesammelt wurden und von Cynipiden oder Cecidomyia herrühren. Die Sammlung wurde angelegt, um einen Vergleich mit den in der Südschweiz (Tessin) vorkommenden Gallen durchzuführen. Eine Reihe von Arten sind gemeinsam. Ausserdem wurden noch Gallen aus dem äquatorialen Afrika vorgewiesen, die der Vortragende seinerzeit sammelte.

   Neben einer Art aus Transvaal kommt eine Gallenform aus dem Somaliland sehr häufig vor. Sie findet sich regelmässig auf Acacia fistula und ist deswegen beachtenswert, weil sie den einzigen bisher bekannten Fall darstellt, in dem eine regelmässige Vererbung einer Galle nachweisbar ist.

Die Galle wird von Ameisen aus der Gattung Cremastogaster bewohnt. Die erwähnte Acacie liefert eine ausgezeichnete Qualität Gummi und bildet längs der Flussläufe stellenweise ausgedehnte Waldbezirke.

3. Herr Privatdozent *Dr. G. Senn*-Basel spricht über *Missbildungen und Phylogenie der Angiospermen-Staubblätter*. (Folgt in extenso unter „Vorträge“.)

4. Herr *Dr. H. Christ*-Basel behandelt *Dimorphismen und Missbildungen in ihrer biologischen und systematischen Bedeutung bei epiphytischen Farnkräutern*. (Folgt in extenso unter „Vorträge“.)

5. Herr *Prof. Dr. A. Inhelder*-Rorschach demonstriert Original-Objekte und -Photographien über Fälle von *Polydaktylie* bei Menschen und Haustieren. (Siehe Auto-Referat im Jahrbuch der st. gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft für das Vereinsjahr 1905, pag. 428 u. f.)

6. Herr *Dr. med. Spirig*-St. Gallen zeigt Formen von *Diphtheriebazillen*, welche vom Typus dadurch abweichen, dass sie vorwiegend in kugeligen Formen wachsen und nur selten mehr den kurzen Stäbchentypus aufweisen. Er hat sie aus alten Diphtheriekulturen gewonnen und die Formen parallel zu den zugehörigen Normalformen im einen Falle seit beinahe vier, im andern seit bald sechs Jahren fortgezüchtet. Er kann diese atypischen Formen nicht auffassen als Missbildungen der Diphtheriestäbchen, sondern bringt sie in Zusammenhang mit dem von ihm früher aus Diphtheriekulturen dargestellten Mycel, das unter bestimmten Kulturbedingungen ebenfalls in Form zunächst von diph-

therie-ähnlichen Stäbchen, dann aber auch in von den demonstrierten Kulturformen ganz analogen Kugelformen wächst.

7. Herr *C. Rehsteiner-Zollikofer*-St. Gallen demonstriert eine in seinem Garten in diesem und dem letzten Sommer bei fünf Exemplaren beobachtete *Anomalie der Blüten von Digitalis purpurea L.*

Das normal einblättrige Petalum ist in 3—5 freie, mehr oder weniger schmale Petala zerlegt, welche an der Spitze mehr oder weniger entwickelte Antheren tragen. Zu den vier normalen fertilen Stamina kommen also weitere drei, in seltenen Fällen fünf fertile Antheren. De Chamisso nannte diese Pflanze „Digitalis purpurea heptandra"; — Penzig in seiner Pflanzen-Teratologie 1894, Bd. II, pag. 210, bezeichnete dieses Vorkommen als eine „klassische Monstrosität".

Erwünscht wäre eine Erklärung der biologischen Ursachen aus dem Kreise der Fachgelehrten.

8. Herr Privatdozent *Dr. med. Naegeli*-Zürich zeigt an einer Reihe von *Missbildungen des Zentralnervensystems* die Notwendigkeit, zur Erklärung ontogenetisch-phylogenetische Verhältnisse heranzuziehen. Besonders betont er aber, dass solche Missbildungen nicht reine Hemmungen sind, sondern dass nach den Prinzipien der *Selbstdifferenzierung* und der *Postgeneration* die erhaltenen und angelegten Teile sich weiter entwickeln, oft abnorme Bahnen einschlagen und daher sehr komplizierte Gebilde entstehen müssen. Siehe die Arbeiten von *Naegeli* und *Veraguth* im Archiv für Entwicklungsmechanik, Bd. V und Bd. XII.

V. Sektion für Chemie

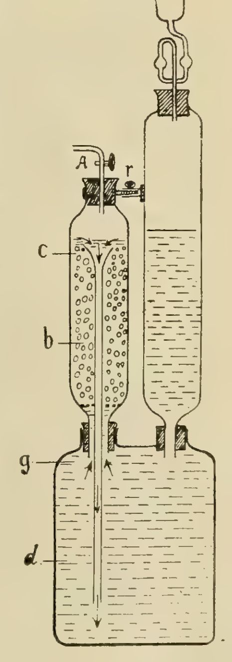
zugleich Versammlung der schweizerischen chemischen Gesellschaft.

Sitzung: Dienstag den 31. Juli 1906.

Präsidenten: M. le Prof. Dr. Amé Pictet, Genève.
Herr Prof. Dr. Ed. Schaer, Strassburg.
Sekretär: M. le Dr. Emile Briner, Genève.

---

1. Herr *Prof. Dr. E. Steiger*-St. Gallen demonstriert einen neuen, auf dem Prinzip der Säurezirkulation, das hier erstmals zur Anwendung gelangt, beruhenden *Gasentwicklungsapparat*.



Bei geöffnetem Hahn *A* fliesst die Säure in das mit Zink oder Schwefeleisen beschickte Gefäss *b* und es beginnt sofort die Gasentwicklung. Die von den aufsteigenden Gasblasen mitgerissene schwere Salzlösung fällt oben in das Trichterrohr *c* und wird von diesem auf den Boden des Säurebehälters *d* abgeführt. Der Beobachter erkennt leicht, wie die aus der unteren Mündung des Trichterrohres *c* herausfallende schwere Flüssigkeit noch eine Strecke weit die Form eines runden Stabes beibehält, um sich dann auf dem Boden der *Woulff*'schen

Flasche *d* schlierenförmig auszubreiten. Auf diese Weise entsteht eine Säurezirkulation, dadurch herbeigeführt, dass oben die schwere Salzlösung beständig durch das Trichterrohr abfliesst und dafür bei *g* die spezifisch leichtere Säure in das Gefäss *b* eindringt und hier das Zn bezw. FeS angreift.

Die Verwendung einer in jeder beliebigen Grösse erhältlichen Woulff'schen Flasche d erhöht die Leistungsfähigkeit unseres Apparates derart, dass dieselbe auch den weitestgehenden Anforderungen entsprechen dürfte. Die Lebensdauer eines Gasentwicklers hängt eben sehr von der Säuremenge ab, die er zu fassen vermag.

Der Apparat bietet gegenüber den bisanhin gebräuchlichen folgende Vorzüge:

1. Intensive Gasentwicklung;
2. kein Gasverlust;
3. sehr gute Ausnützung der Säure;
4. grosse Leistungsfähigkeit und Lebensdauer infolge grosser Säurekapazität;
5. leichte und bequeme Handhabung.

Ferner führt Herr *Prof. Steiger* die *Knallgasschweissung,* sowie die *elektrische Starkstromschmelzung und -Schweissung* experimentell vor, wobei die neuen Einrichtungen des Chemiezimmers der st. galler Kantonsschule sich vorzüglich bewähren. Beide Verfahren sind für die moderne Eisenindustrie von grosser praktischer Bedeutung geworden.

2. Herr *Prof. Dr. Ed. Schaer*-Strassburg spricht über die Hauptergebnisse einer im pharmazeutischen Institut in Strassburg durch Herrn *A. Simmer* aus-

geführten Studie über das *Verhalten der neutralen und sauren Alkaloidsalzlösungen zu den mit Wasser nicht mischbaren Lösungsmitteln,* namentlich Chloroform.

Im weitern berichtet er über neuere von Herrn Privatdozent *Dr. Rosenthaler* in Strassburg, Assistent am dortigen pharmazeutischen Institut, vorgenommene *Versuche und Beobachtungen über oxydirende Wirkungen des Nessler'schen Reagens* (alkalische Kalium-Quecksilberjodid-Lösung) und die Verwendung dieses Reagens zur Unterscheidung von Alkoholen, Säuren und Phenolen der verschiedenen Reihen.

3. M. le *Dr. Emile Briner*-Genève: „*Synthèse de l'ammoniaque par l'étincelle électrique.*

Dans ces recherches, effectuées en collaboration avec M. *E. Mettler,* l'étincelle éclate dans un mélange d'azote et d'hydrogène, maintenu à la température de l'air liquide. Cette disposition présente deux avantages principaux:

1. Les différences de température des zones successives sont plus tranchées; l'ammoniaque échappera donc plus vite à l'influence destructrice des régions chaudes que dans une enceinte maintenue à la température ordinaire.
2. L'ammoniaque, ainsi obtenue, ira se déposer, sous forme solide, contre les parois du récipient, en sorte que la totalité du mélange pourra être transformée. Les auteurs ont examiné l'effet de la pression et de l'intensité du courant de décharge sur le rendement, et étudient actuelle-

ment l'influence de la distance des électrodes et de la nature des décharges électriques.

4. M. le *Prof. H. Rivier*-Neuchâtel annonce avoir préparé les deux chlorothiocarbonates de phényle, soit le *chlorothionecarbonate de phényle* $Cl\,C\,S\,O\,C_6\,H_5$ et le *chlorothiolcarbonate de phényle* $Cl\,C\,O\,S\,C_6\,H_5$. Il décrit le premier de ces deux isomères. Ce corps, qui s'obtient par l'action du thiophosgène sur le phénate de sodium, a été employé pour la préparation d'un certain nombre de dérivés des acides thionecarbonique et thionecarbamique. L'auteur a pu préparer entre autres le *phénylthionecarbamate de phényle* $C_6\,H_5\,N\,H\,C\,S\,O\,C_6\,H_5$ et confirmer les déclarations de MM. Orndorff et Richmond, d'après lesquelles le corps décrit précédemment sous ce nom par divers auteurs était en réalité de la thiocarbanilide.

5. Herr *Prof. Dr. Fr. Fichter*-Basel macht folgende Mitteilungen:

a) *Zur Kenntnis der Schwefelfarbstoffe.*

In Gemeinschaft mit *Dr. J. Fröhlich* wurde, ausgehend von der Nitro-p-toluidinsulfosäure I, ein Toluidin-dimercaptan II dargestellt, das diazotiert und mit β-Naphtylamin gekuppelt, einen roten Azoschwefelfarbstoff III liefert, welcher aus schwefelalkalischem Bad auf Baumwolle zieht.

I (CH_3, NO_2, HO_3S, NH_2) » II (CH_3, NH_2, HS, SH) » III (CH_3, HS, SH, $-N=N-$, NH_2)

b) Über Chindolin.

In Gemeinschaft mit *R. Boehringer* wurde durch Behandeln von Bis-o-Nitrobenzylmalonester I mit alkoholischer Natronlauge ein ringförmig gebauter, sauerstoffhaltiger roter Körper von sauren Eigenschaften erhalten II, der bei sukzessiver Reduktion schliesslich in eine Base übergeht, die als Kombination von Chinolin und Indol erscheint und als Chindolin III bezeichnet wird.

ROOC COOR C I NO_2 NO_2 → II C NH C N OH CO → III C N C N H CH

6. Herr *Prof. Dr. A. Bistrzycki*-Freiburg (Schweiz): *Studien in der Gruppe des p-Fuchsons.*

Der Vortragende hat mit verschiedenen Mitarbeitern Derivate des p-Fuchsons dargestellt und untersucht, die in Orthostellung zum Chinoïd-Sauerstoff substituierende Gruppen (CH_3, CH_3O, COOH, Br) enthielten. Sie bilden sich aus den entsprechenden p-Oxycarbinolen durch Anhydrisierung noch leichter als das p-Fuchson selbst aus dem p-Oxytriphenylcarbinol. Die farblose Verbindung von der Formel $(C_6 H_5)_2$ C (OH)-C_6 H_2 Br · OH · COOH (3 : 4 : 5) scheint sogar schon durch die Reibungswärme beim Pulvern eine Wasserabspaltung zu erfahren, da sie sich dabei *braun färbt* (in der Nuance des zugehörigen Chinoïds), was der Vortragende zeigt. Sehr bemerkenswert ist die verschieden starke Neigung der Fuchsonabkömmlinge zur Wasseraufnahme.

7. Herr *Dr. Jul. Schmidlin*-Zürich behandelt den *dreiwertigen Kohlenstoff und das Triphenylmethyl.*

Ein höchst merkwürdiger Ausnahmefall zeigt sich in der von Gomberg entdeckten Erscheinung, dass bei Behandlung von Triphenylchlormethan mit Metallen nicht ein gesättigter Kohlenwasserstoff, sondern anscheinend ein „freies Radikal", das Triphenylmethyl entsteht: $(C_6 H_5)^3 C$.

Es ist nun die dem Triphenylchlormethan entsprechende Magnesiumverbindung aufgefunden worden, welche merkwürdigerweise in zwei isomeren Formen auftritt. Die zwei Formen sind durch Derivate wohl charakterisiert und es ergibt sich, dass die eine stabile Form der normalen Formel $(C_6 H_5)^3 C \cdot Mg\,Cl$ entspricht, während die andere höchstwahrscheinlich die Formel $(C_6 H_5)^2 C \cdot C_6 H_4 \genfrac{}{}{0pt}{}{\cdot Mg\,Cl}{\cdot H}$ besitzt. Da diese zweite isomere Form beim Zersetzen mit Säure Triphenylmethyl selbst gibt, so ergeben sich wichtige Anhaltspunkte für die Konstitution des Triphenylmethyls.

8. Herr *Prof. Dr. A. Werner*-Zürich: *Über Triamminchromsalze.*

Um die aus der Koordinationslehre abgeleiteten Beziehungen zwischen Metallammoniaken und Hydraten in einwandfreier Weise zu begründen, wurde die Darstellung folgender Übergangsglieder zwischen den beiden Verbindungsklassen versucht:

$$\underset{\text{I}}{\left[Cr\,(NH_3)_6\right] X_3}, \quad \underset{\text{II}}{\left[Cr \genfrac{}{}{0pt}{}{OH_2}{(NH_3)_5}\right] X_3}, \quad \underset{\text{III}}{\left[Cr \genfrac{}{}{0pt}{}{(OH_2)_2}{(NH_3)_4}\right] X_3},$$

$\left[Cr \begin{matrix}(OH_2)_3 \\ (NH_3)_3\end{matrix}\right] X_3$, $\left[Cr \begin{matrix}(OH_2)_4 \\ (NH_3)_2\end{matrix}\right] X_3$, $\left[Cr \begin{matrix}(OH_2)_5 \\ NH_3\end{matrix}\right] X_3$,

IV V VI

$\left[Cr\ (OH_2)_6\right] X_3$.

VII

Der Formel I entsprechen die Hexamminchromsalze, welche schon vor längerer Zeit von *S. M. Jörgensen* untersucht wurden. Die Kenntnis von Verbindungen der Formel II, welche Aquopentamminchromsalze oder Roseochromsalze genannt werden, verdanken wir den Arbeiten von *Christensen.*

Verbindungen der Formel III, welche man Diaquotetramminchromsalze nennen wird, sind bis jetzt nicht beschrieben worden, können aber, wie Herr Privatdozent *Dr. Pfeiffer* gefunden hat, leicht dargestellt werden. Ebenso waren bis jetzt Verbindungen von der Formel IV, die als Triaquotriamminchromsalze zu bezeichnen sind, unbekannt. Diese Verbindungen habe ich nun darstellen können und zwar auf einem recht eigentümlichen Wege.

Die Verbindungen von der Formel V, die Tetraquodiamminchromsalze, sind in einer Arbeit von *J. Klien* und mir beschrieben worden. Die Pentaquomonoamminchromsalze (Formel VI) sind noch unbekannt. Sie fehlen allein noch zur Vollständigkeit obiger Übergangsreihe; denn der Formel VII entsprechen, wie ich mit *A. Gubser* gezeigt habe, die violetten Hexahydrate des Chromchlorids und des Chrombromids.

Die Triamminchromsalze konnten dargestellt werden aus dem Triammoniakchromtetroxyd $Cr\ O_4$

$+ 3\,NH_3$. In dieser Verbindung sind die Ammoniakmoleküle so fest mit dem Chrom verbunden, dass sie durch Einwirkung von Salzsäure, wobei eine Reduktion zu dreiwertigem Chrom eintritt, nicht austreten. Man erhält ein Chlorid

$$\left[Cl_2\,Cr\,{OH_2 \atop (NH_3)_3}\right]Cl,$$

aus dem andere Salze durch doppelten Umsatz dargestellt wurden. Durch Pyridin und Jodkalium erhält man daraus ein basisches Jodid:

$$\left[Cr\,{(OH_2)_3 \atop (NH_2)_3}\right]{J_2 \atop OH}$$

und aus diesem die Triaquotriamminchromsalze:

$$\left[Cr\,{(OH_2)_3 \atop (NH_3)_3}\right]Cl_3 \text{ und } \left[Cr\,{(OH_2)_3 \atop (NH_3)_3}\right]Br_3.$$

9. Herr *Dr. Kehrmann*-Genf spricht über *Azoxonium-Verbindungen.*

4 Acetamino-β-naphtochinon kondensiert sich mit Ortho-aminophenol-chlorhydrat unter Bildung des Salzes (Fig. I), welches

NH Ac– … O–Cl … N — I

NH₂ … O–Cl … N — II

Cl–NH₂–H … OH O … N — III

durch Verseifung den *rotgelben* Farbstoff (Fig. II) liefert. Letzterer lagert sich leicht in das *hellgelbe* Chlorhydrat der Pseudo-Base um (Fig. III).

VI. Sektion für Physik und Mathematik

zugleich Versammlung der physikalischen Gesellschaft Zürich.

Sitzung: Dienstag den 31. Juli 1906.

Präsident: Herr Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich.
Sekretär: Herr Prof. Dr. E. Lüdin, Winterthur.

---

1. M. le *Dr. P. Chappuis*-Bâle expose les méthodes de mesure et les résultats des *déterminations récentes de la valeur du litre*, effectuées au Bureau international des Poids et Mesures par M. Ch. Ed. Guillaume et par lui-même et communique les résultats de Macé de Lépinay, Buisson et du Dr. R. Benoît.

2. Herr *Prof. Dr. P. Gruner*-Bern: *Über die Konstanten der Radioaktivität.*

   Es werden die ausführlichen, theoretischen Formeln der Abklingung radioaktiver Wirkung für Radium-Emanation und induzierte Radium-Aktivität vorgelegt und mit den empirischen Formeln von *Duane* und *Bronson* verglichen. Als Resultate ergeben sich:

   1. Rad. B gibt keinen „rayless change", sondern sendet jedenfalls „langsame β-Strahlen" aus, vielleicht auch schnellere; nach der Theorie müsste es auch α-Strahlen aussenden.
   2. Die Nicht-Übereinstimmung der theoretischen Formeln und der Beobachtungen lässt vermuten, dass entweder Rad. A auch β-Strahlen aussendet, oder dass die Abklingungskonstanten noch nicht mit Sicherheit bestimmt sind.

3. Ob ein Atom in ein einziges Atom zerfällt oder in mehrere, lässt sich nicht auf diesem Wege ermitteln.

3. Herr *Prof. Dr. J. Mooser*-St. Gallen: *Prüfung der Kepler'schen Gesetze auf Grund einer theoretischen Kosmogonie.*

Eine auf das Gesetz der Erhaltung der Energie sich stützende Behandlung der Ringbildung eines Sonnennebels lehrt, dass die Ringe nach ihrer Ablösung eine periodisch verlaufende Verengerung und Erweiterung erhalten, die von der Art ist, dass die Teilchen der Ringe, sowie die aus den Ringen entstandenen Planeten in elliptischen Bahnen den Zentralkörper umlaufen müssen, wodurch sich das erste Kepler'sche Gesetz als vollkommen richtig erweist. Das zweite Kepler'sche Gesetz ist nur annäherungsweise richtig und kann nur für spiralig geformte Bahnen, die aber in einem System nicht auf die Dauer bestehen können, gültig sein. Das dritte Gesetz ist ein Annäherungsgesetz, wonach das Verhältnis $t^2 : a^3$ sowohl von der Masse eines Planeten, als auch von der Excentricität seiner Bahn abhängig ist[1]).

4. M. le *Prof. Dr. L. Crelier*-Bienne: *Géométrie synthétique des Courbes supérieures.*

Les bases de la théorie du conférencier sont les suivantes:

1. On peut considérer deux ponctuelles ou deux faisceaux tels que, à chaque élément de l'un en

---

[1]) Siehe: „Theoretische Kosmogonie des Sonnensystems" von J. Mooser, Fehr'sche Verlagsbuchhandlung, St. Gallen.

correspondent p de l'autre, et à chaque élément de la deuxième, en correspondent n de la première. Ces concepts géométriques engendrent des courbes du $(n+p)^e$ degré avec un point multiple d'ordre p et un d'ordre n, ou des courbes de la $(n+p)^e$ classe avec une tangente multiple d'ordre p et une d'ordre n.

2. Quand ces groupes ont une paire d'éléments homologues confondus, le degré ou la classe de la courbe diminue de *un*, et l'ordre de multiplicité des points ou des tangentes diminue de *un* également.
3. La construction des courbes considérées, du $(n+p)^e$ degré ou de la $(n+p)^e$ classe, est ramenée à celle d'une courbe auxiliaire de la $(n+p-1)^e$ classe ou du $(n+p-1)^e$ degré.

   Dans les cas $p = 1$, la courbe auxiliaire dépend d'une autre dont l'ordre est de *un* en dessous et par une succession alternée de degrés et de classes, le cas de $(n+1)$ se laisse ramener à une conique.
4. Les mêmes considérations sont applicables aux formations synthétiques de l'espace.

5. Herr *Fr. Klingelfuss*-Basel: *Über Schliessungslicht in der Röntgenröhre.*

Das Schliessungslicht macht eine Röhre vorzeitig unbrauchbar; es verursacht Unschärfen auf der photographischen Platte. Sein Auftreten hat man allgemein dem Schliessungsinduktionsstrom eines Induktoriums zugeschrieben. Hebt man aber die Wirkung des Schliessungsinduktionsstromes durch geeignete Vorrichtungen auf, so lässt sich

dennoch die Erscheinung nicht ganz beseitigen, selbst nicht durch Anwendung einer Influenzmaschine, wo bei gleicher Stromstärke, die am Deprez-d'Arsonval'schen Milliampèremeter abgelesen wird, die typischen Schatten ebenso auf der Glaswand erscheinen wie beim Induktorium. Die sie verursachenden oscillatorischen Entladungen scheinen in der Röhre selbst und ihren Zuleitungsdrähten zustande zu kommen.

6. Herr *Fr. Klingelfuss*-Basel: *Über einen Wirbelblitz.*

Er bespricht eine von ihm beobachtete Gewittererscheinung, deren Photogramm mehrere regelmässige, schraubenförmige Wirbel zeigt, und sucht nachzuweisen, dass die Erscheinung entgegen andern Ansichten, ähnlich wie die Wirbelentladungen an einem grösseren Induktorium — wenn Elektrizitätsmenge und Frequenz dazu günstig sind — im eigenen Magnetfelde zustande gekommen ist.

An der Diskussion beteiligen sich die Herren Prof. Dr. Mercanton, Prof. Dr. Kleiner und der Vortragende.

7. M. le *Prof. Dr. P. Mercanton*-Lausanne: *Inclinaison magnétique terrestre aux époques préhistoriques.*

L'auteur donne les résultats obtenus par lui en appliquant à des vases de l'âge du fer, la méthode de détermination de l'inclinaison magnétique terrestre imaginée par M. G. Folgheraiter et basée sur l'aimantation rémanente des argiles cuites. (Voir Archives de Genève 1899.)

Onze vases de la période de Hallstatt, conservés au Musée de Munich, ont indiqué, sans ex-

ception, une inclinaison boréale et forte, voisine de la valeur qu'elle a aujourd'hui dans les pays de provenance des vases (Haut Palatinat, Franconie).

Le résultat parait en contradiction avec celui tiré par M. Folgheraiter de l'examen de vases étrusques, de même antiquité (800—600 a. C.) que ceux de Bavière, et qui indiqueraient pour cette époque en Italie centrale, une inclinaison faible et australe.

De nouvelles recherches sont désirables.

8. M. le *Prof. Dr. F.-A. Forel*-Morges, expose ses *études sur les réfractions atmosphériques à la surface du lac*, du type *„réfractions sur eau froide"*, attribuées par Ch. Dufour, en 1854, à ce que les physiciens italiens appellent *Fata morgana*. Il indique les conditions de l'apparition et décrit sa reproduction expérimentale dans l'auge de Wollaston.

9. M. *L. de la Rive*-Genève, fait dépendre l'introduction du facteur, $1 - \frac{u}{v} \cos(ur)$, dans la théorie des électrons, de la considération d'un champ d'émission et d'un champ de transmission. Il rectifie ici par un erratum sa conclusion qui est inexacte. D'autre part, il propose, pour expliquer l'introduction du facteur, d'admettre que l'action de l'électron est due à la propagation d'une oscillation, ce qui le fait entrer comme dénominateur de la vitesse. Il se trouve que cette explication est en accord avec la liaison établie par Bjerknes entre l'intensité du champ électromagnétique et la quantité de mouvement du champ hydrodynamique.

10. Herr *Prof. Dr. A. Kleiner*-Zürich berichtet über Untersuchungen betreffend die *Abhängigkeit der spezifischen Wärme von Na und Li von der Temperatur und über die bis dahin noch nicht bestimmte thermische Ausdehnung des Li.*

Aus den angeführten Zahlenwerten ergibt sich für Na und Li eine erhebliche Zunahme der spezifischen Wärme mit der Temperatur, trotz des schon bei gewöhnlicher Temperatur erheblichen Wertes der Atomwärme. Für die Schmelzwärme des Li wurde der Wert 32,81 gefunden und bei dieser Gelegenheit der Schmelzpunkt zu 180^0 (wie von Bunsen angegeben) festgestellt.

Der für Li gefundene Wert des Ausdehnungs-Coëfficienten bestätigt die Regel, dass die Ausdehnung um so erheblicher ist, je tiefer die Schmelztemperatur liegt.



Nachtrag zu Seite 71.

9. Herr Regierungsrat *Dr. Otto Appel*-Berlin: *Blütenbiologie von Carex baldensis L.*

Diese Art, die in der Nähe des Ofenpasses in Graubünden bei etwa 2200 m eine ziemlich grosse Verbreitung besitzt, hat nach Untersuchungen, die der Vortragende an dem erwähnten Standorte am 26. Juli dieses Jahres ausführte, zwei ganz verschiedene Blütenformen. Als erste blühen Köpfchen, in denen meist mehrere Ährchen vereinigt und von 2—3 Stützblättern gestützt sind. Die unteren Blüten dieser Ährchen sind ♀ und ihre 2,5 mm langen Schläuche tragen drei kaum gestielte, 1—1,5 mm lange Narben. Die oberen Blüten sind ausschliesslich ♂ und tragen sehr hinfällige Staubbeutel. Diese Köpfchen waren bereits zum grössten Teil verblüht und ihre Fruchtanlagen verschrumpft. Nur die obersten ♂ Blüten waren noch stäubend. Die zweite Blütenform ist ausgezeichnet durch ein starkes Hervortreten der ♀ Blüten. Diese sind hier viel grösser, als beim ersten Typus, nämlich etwa 5 mm lang und 2—2,5 mm dick, stielrund bis stumpf vierkantig; sie tragen drei sehr grosse, weit spreizende, meist auf einem langen Griffel stehende papillöse Narben. Diese ♀ Blüten nehmen den grössten Teil der meist einfachen, kopfigen Ährchen ein, die an der Spitze noch einige ♂ Blüten tragen. Diese beiden Blütenformen sind meist nebeneinander im selben Rasen, blühen aber nacheinander auf. Besucht werden die Blüten eifrig von Bläulingen, aber auch

zahlreiche Fliegen treiben sich auf den Köpfchen umher, so dass sie einen vielbenutzten Fangort der Spinnen darstellen, die ihre Netze an den Köpfchen anlegen und dort einen guten Fang machen. Auf eine Insektenblütigkeit deutet ausser diesen Verhältnissen und der spärlichen Pollenproduktion auch das Vorhandensein von Zellschichten im Grunde der Blüten, die mit Fehling'scher Lösung eine deutliche Reaktion geben.

VORTRÄGE

gehalten in den

zwei allgemeinen Versammlungen

und in den

Sektions-Sitzungen,

laut Beschluss des Zentralkomitees in extenso aufgenommen.



Die Bedeutung der Missbildungen für die Botanik, früher und heutzutage.

Von *K. Goebel*, München.

Wenn ein Nichtbotaniker die botanische Literatur der letzten 100 Jahre durchsieht, so muss ihm als eine der auffallendsten Tatsachen dabei die ungeheure Zahl der Abhandlungen erscheinen, welche sich mit „Abnormitäten" oder „Missbildungen" befassen. Zunächst handelte es sich dabei um die Abnormitäten in der gröberen Gestaltung; erst später zog man auch die des inneren Aufbaus in Betracht. Da die Probleme, welche die pathologische Pflanzenanatomie zu behandeln hat, aber im wesentlichen dieselben sind, welche sich auch bei der pathologischen Morphologie ergeben haben, so möchte ich mich bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit der Hauptsache nach auf die letztere beschränken. Wenn sich dabei eine besondere Disziplin, die „Teratologie", herausgebildet hat, so fragt es sich zunächst, wie wir deren Gebiet umgrenzen können, was wir also eigentlich unter einer Missbildung verstehen sollen. Es ist selbstverständlich, dass eine derartige Definition stets mehr oder minder willkürlich bleiben muss. Denn es gibt keine scharfe Grenze zwischen dem Normalen und dem Abnormen, weil das Normale selbst keine konstante Grösse ist; die Missbildungen fallen also in das Gebiet der Variationen

überhaupt. Wir werden aber nicht jede beliebige Variation als eine Missbildung bezeichnen, es liegt schon im Worte Missbildung, dass sie mit einer — grösseren oder kleineren — Störung der normalen Funktion des von der Missbildung betroffenen Pflanzenteils oder selbst der ganzen Pflanze verknüpft ist, und auch Teratologie heisst ja eigentlich die Lehre von dem Wunderbaren, von dem also, was von dem Gewöhnlichen weit abliegt und deshalb uns als etwas Besonderes erscheint. So halten wir uns also an die auch von Darwin betonte Fassung, dass wir von einer Missbildung dann sprechen, wenn die Gestaltung, sei es die äussere, sei es die innere, so verändert ist, dass dadurch eine Abweichung von der normalen *Funktion* der betroffenen Organe bedingt ist.

Solche Missbildungen kommen bei Pflanzen in grosser Zahl vor, und darin ist es wohl auch begründet, dass sie in viel grösserem Masse als in der Zoologie Gegenstand der Beschreibung und der wissenschaftlichen Verwertung gewesen sind. Fast könnte man sich versucht fühlen, den alten Spruch: „amamus monstra in hortis, horremus in animalibus“, auch auf die wissenschaftliche Schätzung der Monstrositäten in Botanik und Zoologie anzuwenden.

Freilich hat auch in der Botanik die Wertschätzung der Monstrositäten geschwankt. Gleichgültig, selbst unbehaglich waren sie im allgemeinen den Systematikern. So sagt Linné in seiner prägnanten Art [1]: „Demantur

[1]) Philosophia botanica 271. — Betreffs der in den vorliegenden Ausführungen mitgeteilten Anschauungen des Verfassers vergl. auch dessen „Organographie“; Jena, G. Fischer, 1898—1901, sowie „Teratology in modern botany“. Science progress, new series, vol. I, Nr. 1. London 1896.

e botanica flores majores, multiplicati, pleni, proliferi et exulabit numerosa grex, quæ botanicen diu oneravit.“ Er betrachtete also die Blütenmissbildungen geradezu als eine Last, die er gern losgeworden wäre. Aber gerade ein Forscher, der das Werk Linnés, in welchem sich der erwähnte Ausspruch befindet, die „philosophia botanica“, besonders hochschätzte, nämlich Goethe war es, welcher am meisten dazu beitrug, die Periode der Teratologie herbeizuführen, welche ich als die formal-morphologische bezeichnen möchte, die Periode also, in welcher man die Missbildungen zu verwenden suchte zur Lösung morphologischer Fragen, anfangs wesentlich im Sinne der idealistischen Morphologie, später nach dem siegreichen Auftreten der Deszendenztheorie mit phylogenetischer Deutung.

Die Geschichte der Morphologie zeigt, dass tatsächlich Abnormitäten namentlich in der Zeit, in welcher die entwicklungsgeschichtliche Methode noch unbekannt war, ein wichtiges Material für morphologische Untersuchungen darstellten. So führte die Tatsache, dass die Blüten, in denen die Sprossachse im normalen Zustande bei den Angiospermen kaum erkennbar ist, zuweilen vegetativ „durchwachsen“, zur Erkenntnis, dass die Blüte ein Spross ist, und die Umbildung der Staubblätter in Blumenblätter, des Fruchtknotens in Laubblätter zeigen, dass zwischen diesen Organen und den gewöhnlichen Blättern offenbar eine nahe Verwandtschaft besteht, die man dahin ausdrückte, dass man sagte, Staubblätter und Fruchtblätter seien „metamorphosierte“ Blätter. Auch sah man Teile, die normal verwachsen, in abnormen Fällen oft getrennt, und solche, welche normal getrennt sind, verwachsen, was die Bedeutung der Verwachsungen augenfällig machte.

Selbst nachdem, namentlich durch K. F. Wolff, Robert Brown und Schleiden, die Entwicklungsgeschichte in die Botanik eingeführt worden war, zeigten sich Missbildungen als für die Auffassung normaler Gestaltungen lehrreich. Es sei nur erinnert an die Diskussionen über den unterständigen Fruchtknoten. Die ersten entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen waren zu dem Resultat gekommen, dass dieser unterständige Fruchtknoten lediglich die hohl gewordene Blütenachse darstelle und dass die Beteiligung der Fruchtblätter oder Karpelle am Aufbau dieses Fruchtknotens sich auf die Ausbildung des Griffels und der Narben beschränke. Missbildungen, wie sie z. B. Cramer [1]) bei Umbelliferen beobachtete, zeigten dagegen, dass dabei freie Fruchtblätter sich ausgliedern, welche die verkümmerten Samenanlagen tragen. Nun kann in der Deutung der Gestaltungsverhältnisse natürlich kein Widerspruch sich ergeben, wenn die verschiedenen Untersuchungsmethoden richtig angewandt sind. Es zeigte sich denn auch, dass jene erste entwicklungsgeschichtliche Deutung nicht zutreffend war: wohl ist eine ausgehöhlte Blütenachse vorhanden, aber sie ist von den basalen Teilen der Fruchtblätter ausgekleidet, welche dann gemeinschaftlich mit der hohlen Blütenachse wachsen. In den abnormen, vergrünten Umbelliferenblüten unterbleibt das Wachstum der Blütenachse, während sich die Fruchtblätter abnorm vergrössern. Es stimmen also die Resultate der entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung mit dem Verhalten der missgebildeten Blüten überein. Die Abnormität

[1]) C. Cramer, Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien und die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies. Zürich 1864.

lässt sich aber andrerseits in ihrem Zustandekommen nur bei genauer Kenntnis des normalen Entwicklungsganges verstehen und das ist ein Prinzip, welches allgemein bei teratologischen Erscheinungen festzuhalten ist.

Abgesehen von derartigen Erscheinungen, wie sie im Getrenntbleiben normal verwachsener Organe und in der Entwicklung sonst gehemmter Anlagen vorliegen, war es aber vor allem die Bestimmung des sogenannten *morphologischen* Wertes eines Organes, welchen man durch Missbildungen zu bestimmen suchte. Man argumentierte dabei folgendermassen: „Wenn ein Organ *a* bei Betrachtung einer abnormen Entwicklungsreihe in ein anderes *b* durch Zwischenstufen übergeht, hat *a* den morphologischen Wert von *b*.“ Unter morphologischem Wert verstand man dabei[1]) „den Verzweigungsrang im ganzen Sprossbau“, eine recht abstrakte und formelle Fassung, welche durch einige Beispiele deutlicher werden wird.

Namentlich handelte es sich dabei um das Verhältnis der Fortpflanzungsorgane gegenüber den vegetativen. Die Morphologen gelangten dabei zu der merkwürdigen Auffassung, dass das „normale Reproduktionsorgan nur seine physiologische Bedeutung klar zur Schau trägt, seine morphologische Bedeutung aber verbirgt“ [2]). Diese soll erst in den vegetativen Umbildungen resp. Missbildungen hervortreten. Dabei glaubte man, den aus der Betrachtung solcher Missbildungen abgeleiteten Schlüssen eine ganz besondere Bedeutung dadurch geben zu können, dass man annahm, es handle sich dabei um Rückschläge, also phy-

[1]) Celakovsky, die Gymnospermen, p. 61.

[2]) Celakovsky, a. a. O., p. 60.

logenetisch bedeutsame Erscheinungen. Speziell sollte dies gelten für die sogenannten Vergrünungen von Staubblättern, Samenanlagen und den Fruchtschuppen in Zapfen der Nadelhölzer. Wie schwankend aber der Boden ist, auf dem man sich dabei bewegt, mögen die Wandlungen in den Anschauungen desjenigen Botanikers zeigen, welcher mit der grössten Konsequenz und erheblichem Scharfsinn die grosse Bedeutung der Teratologie für die Morphologie verfochten hat. Es ist Ladislaw Celakovsky. Nehmen wir dabei als Beispiele die Pollensäcke und die Samenanlagen der Angiospermen. Die vergleichende Entwicklungsgeschichte, nicht die Teratologie, hatte zu dem fundamental wichtigen Ergebnis geführt, dass die Pollensäcke den Mikrosporangien der heterosporen Pteridophyten homolog sind, der Nucellus der Samenanlagen einem Makrosporangium. Das genügte aber den Teratologen nicht, sie suchten auch die „morphologische Bedeutung“ beider Organe zu ermitteln. Im Jahre 1874 sagt Celakovsky[1]: „Für die uns unzugängliche phylogenetische Entwicklung haben wir aber in betreff der morphologischen Deutung — der Samenanlagen — vollauf genügenden Ersatz von der Natur erhalten, das sind die Anamorphosen — so nennt Celakovsky die Vergrünungen —, welche in verschiedenen kleinen Schritten den Weg wieder zurücklegen, den die phylogenetische Entwicklung einmal, wenn auch vielleicht nicht in ganz gleicher Weise gemacht hat.“ Wir sehen nämlich bei diesen „Anamorphosen“, dass die Samenanlagen schrittweise verlauben, bis schliesslich statt ihrer nur ein kleines grünes Blättchen, oft nur ein kleiner Höcker vorhanden

[1]) Celakovsky, Über die morphologische Bedeutung der Samenknospen, Flora 1874.

ist. Da nun „die Verwandten der ältesten Ahnen unserer Samenpflanzen, die Farne, geöffnete grüne Sporophylle besitzen", folgert Celakovsky, dass auch die Ausbreitung der Fruchtblätter und der Ersatz der Samenanlagen durch Blattzipfel eine atavistische Erscheinung sei!

Dagegen wurde eingewandt, dass ein Vorgang, bei welchem der wichtigste Teil der Samenanlage, der Nucellus, verschwinde, doch nicht ein atavistischer sein könne; bei einem solchen müsste man vielmehr erwarten, dass statt des Nucellus ein wirkliches Makrosporangium auftrete; es handle sich also bei der Vergrünung nur um ein Vegetativwerden der Hüllen der Samenanlage, während der Nucellus verkümmere. Dass die Vorfahren unserer Samenpflanzen den Farnen geglichen haben, ist ja möglich und nach den neueren Entdeckungen über die Pteridospermen der Carbonzeit selbst wahrscheinlich, aber jedenfalls kennen wir sie nicht und werden sie auch wahrscheinlich nie kennen lernen, müssen also mit der Annahme von Rückschlagsbildungen äusserst vorsichtig sein. Die ganze Folgerung, dass die Vergrünungen atavistische Erscheinungen seien, steht aber vollständig in der Luft, die phylogenetische Interpretierung war nur eine Äusserung der Zeitströmung, verbunden mit der alten irrigen Meinung, dass die Fortpflanzungsorgane aus einer Umbildung der Vegetationsorgane entstanden seien.

Sehen wir uns die späteren Schriften desselben Teratologen an, so finden wir einen vollständigen Frontwechsel, der sich unter dem Einfluss von Naegeli's mechanischer Theorie der Abstammungslehre vollzogen hat. Noch 1882 war es Celakovsky gewiss, dass die vegetativen Formen eines Fruktifikationsblattes — Sporophylls — früher da waren, als die zu bloss repro-

duktiven Zwecken metamorphosierten. Wenige Jahre später aber gelangt er zu ganz anderen Anschauungen. „Nicht das Vegetative ist das Ursprüngliche, sondern die Vegetationsorgane sind durch Sterilwerden der Fortpflanzungsorgane, speziell der Sporangien, entstanden“, also gerade das Gegenteil seiner früheren Meinungen. Während er früher mit Schärfe die bekämpft hatte, welche nicht glauben wollten, dass die bei der Vergrünung von Antheren auftretenden doppelspreitigen Blätter etwas anderes seien als pathologische Erscheinungen ohne jede phylogenetische Bedeutung, sagt er später selbst: „Es ist nun richtig, dass die angiospermen Antheren aus keinem doppelspreitigen Blatte, das Ovulum aus keinem vegetativen Blättchen entstanden ist. Das genetische Verhalten ist gerade umgekehrt. Aber die Homologie, die morphologische Gleichwertigkeit, besteht dennoch zwischen den reproduktiven und den vegetativen Formen“, das Ovulum — die Samenanlage — sei seinem Ursprung nach ein Sporangium, aber es sei homolog und von gleichem morphologischem Wert mit jenem vegetativen Gebilde, in das es sich durch Vegetativwerden seines sporogenen Gewebes umbilden kann.

Sehen wir uns diese Anschauung näher an, so zerfällt sie in drei Annahmen, von denen zwei eigentlich miteinander identisch sind, nämlich folgende:

1. Ein Pollensack oder eine Samenanlage kann sich in ein Blättchen und nur in ein solches verwandeln.
2. Deshalb haben diese Organe den morphologischen Wert eines Blättchens (was eigentlich nur ein anderer Ausdruck für die in 1. gemachte Annahme ist).

3. Das zeigt uns, dass Blätter phylogenetisch aus Sporangien hervorgegangen sind.

Die erste Annahme ist eine entwicklungsgeschichtliche, man sollte also denken, dass sie der Ausdruck entwicklungsgeschichtlicher Beobachtung sei. Diese wäre um so notwendiger, als wir in den Sporangien zweierlei Teile zu unterscheiden haben: die, aus denen die Sporen hervorgehen, und die sterilen, nur indirekt an der Aufgabe der Sporangien beteiligten. Wenn letztere sich vegetativ weiter entwickeln, erstere fehlschlagen, werden wir zwar auch von einer Umbildung der Sporangien sprechen können, aber in anderem Sinne als die Teratologen. Diese haben niemals die Entwicklungsgeschichte einer Vergrünung wirklich beobachtet, sondern aus den verschiedenen, im fertigen Zustande vorgefundenen Umbildungsformen kombiniert. Tatsächlich ist es auch nicht leicht, geeignetes Material für eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der Vergrünungen zu erhalten, da diese nur sporadisch auftreten. Sehen wir uns deshalb einen andern Fall einer Sporangienumbildung an, der leicht und sicher zu beobachten ist. Er bezieht sich auf die Sporangien eines Farnkrautes, Athyrium filix femina f. clarissima. An den Farnsporangien sehen wir besonders deutlich die beiden oben unterschiedenen Teile: ein junges Farnsporangium zeigt die Anlage eines Stieles und im oberen Teile eine einzige tetraëdrische Zelle, welche man als Archespor bezeichnet hat, weil aus ihr alle sporenbildenden Zellen hervorgehen. Dazu kommt es aber bei der genannten Farnform nicht. Sie bildet überhaupt keine Sporen mehr aus, aus denen Prothallien hervorgehen. Die Sporenbildung ist vielmehr ganz unterdrückt, die Pflanze ist „apospor“ geworden und

zwar geht der Gametophyt, das Prothallium, hier direkt aus dem Sporangium hervor. Bei den von mir untersuchten Sporangien trat stets zunächst der gewöhnliche Entwicklungsgang ein, auch wurde das Archespor angelegt. Dann aber blieb es stehen (gelegentlich treten noch Teilungen ein), während das Sporangium in seinen sonstigen Teilen zu einem zum Prothallium auswachsenden Zellkörper wurde. Wir sehen also hier die ohnedies sterilen, nicht an der Sporenbildung beteiligten Partien des jungen Sporangiums eine andere Entwicklung einschlagen, den am meisten charakteristischen Teil, das Archespor aber fehlschlagen; es konnte nicht beobachtet werden, dass es als vegetative Zelle sich am Aufbau des Prothalliums beteiligt hätte. Denkbar wäre ein solcher Vorgang ebenso wie der, dass die Sporangienanlage schon vor der Anlegung des Archespors zum Prothallium auswächst, und das um so mehr, als bei demselben Farn selbst die Blattspitzen zu Prothallien auswachsen können. Aber gewöhnlich treten diese Fälle offenbar nicht ein, und ebenso liegt offenbar bei der Vergrünung der Antheren und der Samenanlagen meist nur eine Weiterentwicklung der ohnedies schon rein vegetativen Teile unter Verkümmerung der sporenbildenden vor. Die Annahme der Teratologen, dass bei den Vergrünungen die Reproduktionsorgane vegetativ werden, ist also weder erwiesen noch irgend wahrscheinlich; nicht der Pollensack oder die Samenanlage werden bei den „Anamorphosen“ zu einem Blättchen, sondern ihre ohnedies vegetativen Teile wachsen blattartig aus.

Damit ist auch der zweite Satz, soweit er nicht eine Tautologie enthält, hinfällig oder doch nur auf einen Teil der missgebildeten Organe anwendbar. Richtig

ist, dass bei pathologischen Umbildungen die Umbildungsmöglichkeit gewöhnlich eine begrenzte ist, offenbar deshalb, weil frühzeitig schon der Charakter eines Organes sozusagen festgelegt wird, d. h. nur noch innerhalb bestimmter Grenzen abgeändert werden kann. Deshalb erscheint es unmöglich, dass eine Blattanlage je in einen Spross oder eine Wurzel pathologisch verändert werden könnte, und doch führt die Natur, und zwar nicht pathologisch, sondern normal auch solche Heteromorphosen aus. Wir sehen ein Beispiel dafür bei den oben angeführten Sporangien und wissen, dass auch sonst sich eine Wurzel an ihrer Spitze in einen Spross verwandeln kann oder ein Blatt in einen Spross, wie bei manchen Farnen. Wenn die Faktoren vorhanden sind, um eine „Umstimmung" der Organentwicklung herbeizuführen, kümmert sich die Natur also nichts um unsere Organkategorien, nur sind dazu tiefer greifende Einflüsse erforderlich, als sie bei den Vergrünungen auftreten. Der dritte Celakovsky'sche Satz sucht eine phylogenetische Hypothese durch eine, wie wir sahen, unhaltbare und sicher unbewiesene ontogenetische Vorstellung zu stützen, ein luftiges Gebäude mit einem imaginären Fundament zu begaben.

So ist die phylogenetische Verwertung der Vergrünungen meiner Ansicht nach eine ganz erfolglose geblieben. Damit soll nicht gesagt sein, dass nicht bei Missbildungen Erscheinungen auftreten könnten, welche man als atavistische bezeichnen kann. Aber es sind nur verhältnismässig wenig derartige Fälle bekannt, und sie sind nicht von besonderer Bedeutung, weil sie den Schlüssen, die sich auch ohnedies aus der vergleichenden Untersuchung der normalen Formenreihen ergeben, weder einen strengen Beweis, noch

etwas Neues hinzufügen. Von Interesse sind sie nicht für die Morphologie, sondern für die später zu erwähnende Lehre von der Latenz bestimmter Charaktere. Nur wenige Beispiele seien angeführt.

Um was es sich dabei handelt, geht wohl am deutlichsten aus einer Beobachtung hervor, welche Mangin an Lychnis vespertina machte. Diese Pflanze ist diöcisch, wenn aber ihre Blüten von Ustilago antherarum infiziert sind, entwickeln sich die gewöhnlich als mit blossem Auge nicht mehr sichtbare Höcker vorhandenen Staubblattanlagen weiter. Wenn man nur die äussere Gestalt der Staubblätter in Betracht zieht, könnte man hier von einer durch den Pilz veranlassten Rückschlagsbildung reden, da die diöcischen Blüten zweifellos von Zwitterblüten abzuleiten sind.

Ebenso wie hier noch sichtbare, aber normal latent bleibende Anlagen durch den von einem Pilze ausgeübten (hauptsächlich wohl in einer starken Nährstoffzufuhr bestehenden) Reiz aktiviert werden, kann dies bei solchen „Anlagen“ der Fall sein, die äusserlich nicht mehr sichtbar sind. Bekanntlich haben die Blüten vieler Kompositen statt des Kelches einen Pappus. Wenn nun z. B. statt des Pappus an den durch Aulax Hieracii vergrünten Blüten von Hieracium ein fünfblättriger Kelch auftritt, so kann man dies als eine atavistische Erscheinung bezeichnen, weil wir allen Grund haben, anzunehmen, dass ein solcher Kelch bei den Vorfahren von Hieracium vorhanden war. Aber diese Annahme war eine allgemeine, längst ehe man diese Vergrünung kannte, und sicher haben zahlreiche andere Vergrünungen — es soll unten noch ein Beispiel angeführt werden — keine atavistische Bedeutung, auch nicht die Pelorien, welche man teilweise als Rück-

schlag auf die ursprünglich radiäre Form typisch dorsiventraler Blüten auffasste, eine Meinung, welche schon deshalb nicht haltbar erscheint, weil diese Pelorien meist gänzlich unfruchtbar sind. Und wenn ein neuerer Schriftsteller daraus, dass bei der Erdbeere, statt der gewöhnlich dreizähligen Blätter gelegentlich gefiederte wie bei anderen Rosaceen auftreten, schliesst, es liege bei dieser abnormen Ausbildung (die wir nach der früher gegebenen Definition freilich nicht als Missbildung bezeichnen können) ein Rückschlag vor, die dreizähligen normalen Blätter seien durch Verkümmerung der unteren Fiederblättchen entstanden, so wird der nüchterne Beurteiler nur sagen können: woher weiss denn Velenovsky, wie die Blattform der Vorfahren der Erdbeeren ausgesehen hat? Kann die dreizählige Blattform von Fragaria und einigen Potentillaarten nicht auch dadurch entstanden sein, dass diese Blätter auf einer Entwicklungsstufe stehen blieben, welche auch bei den Keimpflanzen von Rosaceen mit gefiederten Blättern auftritt, aber dann durch die höher gegliederte Blattform verdrängt wird? Können also diese abnormen Erdbeerblätter ebenso wie die vier- und noch mehrzähligen Kleeblätter nicht ebenso gut progressive als atavistische Bildungen sein?

Wenn ich der Meinung bin, dass die phylogenetische Verwertung der Missbildungen zu keinerlei positiven Resultaten geführt hat, so befinde ich mich dabei in Übereinstimmung mit einem der bedeutendsten Vertreter der formalen Morphologie, mit A. Braun [1]. Dieser sagt: „Noch viel weniger zutreffend ist es endlich, wenn

[1] A. Braun, Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, Monatsberichte der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. April (1875), pag 251.

der wissenschaftliche Wert der Bildungsabweichungen allein oder auch nur vorzugsweise in ihrer phylogenetischen Bedeutung gesucht wird, indem dieselben als atavistische Rückschläge betrachtet werden. Ich finde keinen ausreichenden Grund, dieselben in der Mehrzahl der Fälle für mehr als individuelle Erscheinungen zu halten, sie beruhen grossenteils auf Missverhältnissen der individuellen Metamorphose, auf Hemmungen und Verschiebungen, welch letztere ebensowohl vorgreifend als rückgreifend sein können."

Gegen die phylogenetische Bedeutung der Missbildungen spricht namentlich auch die Tatsache, dass sie nur selten ein Zurückgreifen auf eine phylogenetisch tiefere Stufe der Organbildung erkennen lassen [1]). Wenn eine Droserablüte z. B. vergrünt, so erscheinen an Stelle der Blumenblätter Blätter, welche die charakteristischen Tentakeln der Droserablätter aufweisen. Diese aber sind doch offenbar nichts Ursprüngliches, sondern verhältnismässig spät aufgetretene Organe. Mit anderen Worten, bei Missbildungen handelt es sich meist um eine andere Kombination normal in der Pflanze vorhandener Gestaltungen, ausserdem treten noch Formbildungen auf, welche gewöhnlich im „latenten" Zustand sich befinden.

Die Missbildungen werden also in erster Linie nicht ein phylogenetisches, sondern ein ontogenetisches Problem darstellen. Ihre Verwertung für die formale Morphologie, welche ich bisher kurz zu schildern versucht habe, gehört im wesentlichen der Vergangenheit an, wenn diese auch naturgemäss vielfach noch in die Gegenwart hineinragt.

[1]) Vgl. Goebel, Teratology in modern botany, Science progress, 1896, 1. p. 84 ff.

Aber das Studium der Missbildungen hat auch, nachdem die formal-morphologische Periode der Botanik zur Rüste gegangen ist, nicht an Bedeutung verloren, im Gegenteil, es hat für die neuauftretende *kausale* Richtung eine ganz besondere Bedeutung. In erster Linie deshalb, weil es uns zeigt, dass die sogenannte normale Entwicklung keineswegs alle Entwicklungsmöglichkeiten erschöpft. Die Missbildungen sind, wie schon oben bemerkt wurde, nur ein Speziallfall des grossen Gebietes der Variation im weitesten Sinne. Zur Kenntnis einer bestimmten Pflanzenform aber gehört die Gesamtheit aller Entwicklungsmöglichkeiten, die in der normalen Entwicklung nie vollständig realisiert sind. Die Missbildungen bieten nun der experimentellen Morphologie zwei Forschungsgebiete dar: einerseits die Lehre von den gewöhnlich latent bleibenden Eigenschaften, andererseits die Frage nach den Ursachen, welche das Zutagetreten dieser Eigenschaften bedingen. Endlich tritt bei Missbildungen besonders deutlich hervor ihr unzweckmässiger Charakter, trotzdem auch sie, wie wir annehmen dürfen, eine Reaktion der Pflanzen auf bestimmte äussere Reize darstellen. Auch sehen wir, dass bei Missbildungen, die erblich sind, die Umänderung der Gestaltung keineswegs in *einer* bestimmten Richtnng sich bewegt, sondern nach verschiedenen Seiten hin ausstrahlt.

Solche allgemeine Sätze haben aber naturgemäss etwas Unanschauliches. Es mag deshalb gestattet sein, zwei Einzelbeispiele hier kurz zu erörtern; das eine handelt von erblichen Missbildungen, das andere von im Verlaufe der Einzelentwicklung induzierten.

Das erste bezieht sich auf unsere europäischen Farnkräuter, die vielfach Variationen aufweisen, welche wir

als Missbildungen bezeichnen können. Sie scheinen betreffs ihres Vorkommens ungleich verteilt zu sein, am meisten kommen sie offenbar in England vor, wo man das Aufsuchen derartiger Formen freilich auch am eifrigsten, ich möchte sagen in sportmässiger Weise, betrieben hat. Dass es sich dabei nicht etwa um in der Kultur entstandene Formen handelt, wie selbst neuerdings noch behauptet wurde, bedarf kaum der Erwähnung. Vielmehr stellen diese Formen Mutationen dar, teilweise auch Halb- und Mittelrassen, welche bald kleinere, bald grössere Abweichungen von dem normalen Verhalten zeigen. Diese Abweichungen führen zu einer Funktionsstörung z. B. da, wo die Bildung der Fortpflanzungsorgane unterdrückt ist, oder bei solchen Formen, die eine für die Aussenwelt unzweckmässige Blattform erhalten haben. So gibt es Formen von Athyrium filix femina, welche an der Spitze ihrer Blätter so dichte Knäuel von Blättchen bilden, dass die Blätter dadurch nicht nur in ihrer Assimilationsarbeit gestört sind, sondern auch vom Regen leicht niedergeschlagen werden.

Sehen wir uns die Art der Abnormitäten näher an, so finden wir, dass am häufigsten eine Erscheinung auftritt, die auch in den normalen Entwicklungsgang der Farnblätter gehört: die gabelige Verzweigung. Diese tritt ganz allgemein bei den ersten Blättern, bei manchen Farnen auch späterhin auf, und die Abnormität besteht nur darin, dass sie viel tiefergreifend einsetzt und dadurch dem Blatte oft ein sehr eigentümliches Aussehen verleiht. Ausserdem finden sich aber noch eine Reihe anderer Abänderungen: es wird nämlich verändert Richtung und Grösse der Blattfiedern, es bilden sich (z. B. bei Scolopendrium vulgare

f. marginatum) Auswüchse parallel dem Blattrand, es verändert sich die Konsistenz des Blattgewebes (das z. B. bei Athyrium filix femina f. clarissima an die der Hymenophyllumblätter erinnert). Bei manchen dieser Formen entstehen zuweilen Rückschläge auf die normale Gestaltung, die unter bestimmten äusseren Bedingungen auftreten, eine Erscheinung, auf die später zurückzukommen sein wird. Hier sollen diese Farne nur ein Beispiel abgeben für Abnormitäten, welche nach verschiedenen Richtungen hin von der normalen Form abweichen und diese Abweichungen auf ihre Nachkommen vererben.

Das andere Beispiel für ontogenetisch induzierte Missbildungen betrifft Gentiana acaulis. Auf den feuchten Wiesen der oberbayrischen Hochebene zeigen die Blüten dieser Pflanze ausserordentlich häufig Missbildungen. Diese sind durch eine Gallmilbe hervorgerufen, einen Phytoptus, welcher in die jungen Blütenknospen einwandert und in ihnen Veränderungen hervorruft, von denen einige genannt seien. Sie sind verschieden stark, offenbar je nach dem Alter, in welchem die Blütenknospe befallen wird, vielleicht auch nach der Stärke der Infektion. Statt der schön blauen Blütenglocken finden sich in ganz extremen Fällen ganz vergrünte Blüten, die so unregelmässig gestaltet sind, dass man die normale Anordnung der Organe nicht mehr herausfinden kann. Andere zeigen geringfügigere Änderungen. Wir sehen am Kelch, dass die Zahl der Kelchblätter zuweilen auf sechs steigt und dass blättchenförmige Auswüchse an ihm auftreten neben feineren „Emergenzen“, welche wahrscheinlich von den Phytopten als Nahrung benützt werden. Die Blumenkrone ist zuweilen tiefgespalten, in anderen Fällen mit blauen

Auswüchsen versehen, welche an die sogenannte Katakorolle, die bei manchen Gesneriaformen auftritt, erinnert, in letzterem Falle aber ohne Einwirkung von Tieren entsteht.

Die Staubblätter bilden sich oft zu Blumenblättern um, in verschiedenen Ausbildungsstufen, so dass die Blüten gefüllt erscheinen, auch sie zeigen vielfach fadenförmige, tiefblau gefärbte Auswüchse. Der Fruchtknoten ist oft oben in zwei Teile gespalten, oder die sonst zum Fruchtknoten verwachsenen Fruchtblätter sind ganz flach ausgebreitet und zwischen ihnen wächst die Blütenachse als vegetativer Spross durch. In einem Falle wurden statt zwei fünf Fruchtblätter beobachtet, was manche vielleicht als atavistische Erscheinung anzusehen geneigt sein werden [1]). Auch die Samenanlagen zeigten, soweit sie überhaupt noch vorhanden waren, öfters Formveränderungen, auf welche aber nicht näher eingegangen werden soll.

Hier haben wir also einen Fall, in welchem wir die Ursache der Missbildung kennen, wenngleich wir die Reize, welche hiebei von dem Tiere ausgeübt werden, bis jetzt ebenso wenig genau präzisieren können, als bei den merkwürdigen Vorgängen der Gallenbildung, die ja gleichfalls durch Tiere veranlasst werden.

Peyritsch war es, der zum erstenmale experimentell nachwies [2]), dass eine Anzahl von Missbildungen durch

---

[1]) Dagegen spricht aber die Tatsache, dass auch andere Blattkreise der Blüte, wie z. B. der Kelch, Vermehrung ihrer Gliederzahl zeigen können.

[2]) Peyritsch, Zur Ätiologie der Chlorantien einiger Arabisarten, Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, XIII, 1882. Über künstliche Erzeugung von gefüllten Blüten und anderen Bildungsabweichungen. Sitzungsberichte der k. k. Akademie in Wien, mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse. Bd. XCVIII, 1888.

Tiere, speziell Phytopten und Aphiden bewirkt wird. Er infizierte Knospen von Valerianeen und Cruciferen mit Phytoptus, Knospen von Arabis mit Aphis und erhielt Missbildungen sowohl an Blättern wie an Blüten. Leider hat er, vom Tod abgerufen, den geplanten ausführlichen Bericht über seine Forschungen nicht mehr veröffentlichen können. Aber auch seine kurzen Mitteilungen haben meiner Ansicht nach mehr wissenschaftlichen Wert als alle die voluminösen Veröffentlichungen der formalen Teratologen. Er erhielt Vergrünungen und Füllungen der Blüten, auch Sprossbildung in diesen und, was besonders bemerkenswert ist, auch Organe, die sonst verkümmert sind, wie die Deckblätter der Blüten in den Blütenständen der Cruciferen, entwickelten sich. Dass der Reiz, welchen die Tiere ausüben, ein stofflicher ist, wird wahrscheinlich, wenn wir andere Fälle betrachten, in denen die experimentelle Hervorrufung von Missbildungen gelungen ist.

Bei den höheren Pflanzen ist dies der Fall namentlich bei den Fasciationen oder Verbänderungen, welche zu den häufigsten Abnormitäten gehören. Sie lassen sich bei einigen krautigen sowohl als bei Holzpflanzen künstlich hervorrufen, z. B. bei Phaseolus multiflorus. Wenn man den Hauptspross einer Keimpflanze früh genug abschneidet[1]), treiben die sonst unentwickelt bleibenden Achselsprosse der Kotyledonen aus und sind sehr häufig verbändert. Die Zweige werden so breit,

---

[1]) Sachs, Physiologische Versuche über die Keimung der Schminkbohne (Phaseolus multiflorus), Gesammelte Abhandlungen I, pag. 597. Vgl. auch Lopriore, Verbänderung infolge des Köpfens, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 22, pag. 304.

dass sie bandartig aussehen, und tragen eine grosse Zahl von Vegetationspunkten, an denen sich eine Menge sehr kleiner Blättchen entwickelt. Unterbleibt die Sprossverbänderung, so sind häufig die ersten Blätter dieser Achselsprosse anormal entwickelt. Auch an Wurzeln lässt sich ganz ähnlich Verbänderung hervorrufen. Dasselbe ist bei manchen Stockausschlägen von Holzpflanzen der Fall, offenbar handelt es sich dabei um eine rasche und ausgiebige Stoffzufuhr, welche die Missbildung bedingt. Schon hier sehen wir, dass nicht alle Pflanzen einer Art gleich reagieren (bei Phaseolus sind es etwa 12 %, welche Fasciationen ergeben), und verschiedene Arten sich verschieden verhalten; was bei Phaseolus z. B. leicht gelingt, ist bei Vicia Faba nicht oder doch nur in seltenen Fällen erreichbar.

Ebenso gelang es, bei einigen Labiaten die Missbildung künstlich hervorzurufen, die wir als Pelorien bezeichnen, wobei die Blüten radiär statt dorsiventral sind [1]). Peyritsch erreichte dies, indem er vorher schattig gewachsene Pflanzen an einen stärker beleuchteten Standort verpflanzte. Auch hier liegt offenbar eine durch die stärkere Beleuchtung veranlasste stärkere Produktion organischer Substanzen, also eine Ernährungsmodifikation vor, welche das Auftreten der abnormen Bildung bedingte, eine Tatsache, die ganz im Einklang steht mit dem soeben für die Fasciation von Phaseolus Angeführten und mit dem weiterhin zu Erwähnenden.

Plastischer als die höheren Pflanzen sind im allgemeinen die einfacher organisierten niederen, die

[1]) Dass sich bei einigen, z. B. Mentha aquatica, terminale Pelorien auch normal finden, ändert den obigen Satz nicht wesentlich.

Thallophyten, von denen ich ein Beispiel anführen möchte.

Basidiobolus ist ein Pilz, dessen Hyphen aus zylindrischen, mit einem Zellkern versehenen Zellen aufgebaut sind. Der Pilz lässt sich leicht kultivieren und verschiedenen Bedingungen aussetzen. In den Kulturen, welche Raciborski[1]) im Münchener Laboratorium ausführte, zeigte sich, dass wenn man Basidiobolus eine 10 % ige Glyzerinlösung als Kohlenstoffquelle gibt und die Kultur bei 30 Grad hält, oft Riesenzellen von annähernd kugeliger Gestalt und 60 μ Durchmesser auftreten, die zahlreiche Zellkerne enthalten. Zwischen diesen treten zuweilen zarte Zellwände auf, die aber, statt quer, schief oder selbst in der Längsrichtung orientiert sind. Ja bei der Kultur in 1 % igem Ammoniumsulfat oder 10 % igem Ammoniumchlorid trat sogar ein bei anderen Pilzen unbekanntes Palmellastadium auf. Es bildeten sich Zellen mit dicker geschichteter Wand, die sich von einander isolieren; die geschlechtliche Fortpflanzung sowohl wie die Conidienbildung aber sind ganz unterdrückt. Es ist nach den Erfahrungen bei anderen niederen Pflanzen wahrscheinlich, dass das Palmellastadium hervorgerufen wird durch die Einwirkung einer Nährlösung von hohem osmotischem Druck.

Dieses Palmellastadium, das bei Basidiobolus unter „normalen“ Verhältnissen — soweit wir bis jetzt wissen — ganz latent bleibt, ist bei Algen ziemlich verbreitet und gehört bei manchen sozusagen in den normalen Entwicklungsgang. Mit Recht sagt Sachs von der-

---

[1]) Raciborski, Über den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Wachstumsweise des Basidiobolus ranarum, Flora, Bd. 82, 1896, pag. 107 ff.

artigen Fällen [1]): „Nun meine ich, wenn es noch jetzt, wo die organische Welt alt geworden ist, wo die Einzelformen (Spezies) durch lange Gewöhnung erblich und konstant geworden sind — wenn es noch jetzt möglich ist, durch sehr einfache aber grobe und einseitig chemische Eingriffe so weitgehende Veränderungen an einfachen Pflanzen zu erzielen, dies auch zu jener Zeit möglich gewesen sein kann, wo die ersten organischen Formen als mikroskopisch kleine Wesen vom einfachsten Bau allein das Pflanzenreich darstellten, aus denen sich dann die ersten typisch erblichen Formen als Vorläufer der Architypen entwickeln konnten.“

Ehe wir indes näher auf die Erblichkeitsfrage eintreten, sei nur noch darauf hingewiesen, wie besonders deutlich die erwähnten, künstlich hervorgerufenen Missbildungen zeigen, dass die Meinung derer irrig ist, welche glauben, es sei eine Eigentümlichkeit der Organismen, auf äussere Einflüsse in stets zweckmässiger Weise zu reagieren. Keine der soeben erwähnten Reaktionen trägt den Charakter der Zweckmässigkeit an sich, es entstehen Zwangsformen als Reaktionen auf äussere Einwirkungen, welche für die Pflanze selbst durchaus nicht vorteilhaft sind. Denn die Annahme, die man allenfalls machen könnte, die Palmellaform von Basidiobolus sei dadurch vorteilhaft, dass sie die Pflanze durch Verminderung der Oberfläche (gegenüber der sonst zylindrischen Gestalt) vor zu raschem und starkem Wasserverlust in der hypertonischen Nährlösung schütze, trifft schon deshalb nicht zu, weil tatsächlich die Oberfläche dieser kugeligen Zellen eine grössere ist als die der zylindrischen, welche einen kleineren Querdurchmesser haben. Dass die Fasciation

[1]) J. Sachs, Physiologische Notizen, Flora 1896, pag. 213.

der Bohnenstengel eine zweckmässige Reaktion sei, wird ohnedies niemand behaupten wollen.

Dasselbe ergibt sich, wenn wir zu den erblichen Missbildungen übergehen. Dass solche bei Pflanzen sich vielfach vorfinden, hat uns die gärtnerische Erfahrung seit langer Zeit gelehrt, wir haben oben ja für die abnormen Farne schon ein Beispiel angeführt. Aber auch unter den Samenpflanzen sind erbliche „monstra in hortis“ bekannt genug. Abgesehen vom Blumenkohl, sei hier erinnert an den Hahnenkamm, eine erbliche Fasciation, an die gefüllt blühenden Levkojen, die erblichen Pelorien des Fingerhutes und anderes. In neuerer Zeit hat insbesondere de Vries der Erblichkeitsfrage eine eingehende Analyse gewidmet[1]).

Hier kann nur, soweit Missbildungen in Betracht kommen, kurz einiges angedeutet werden.

Von Wichtigkeit ist namentlich, dass die Vererbungsfähigkeit der Missbildungen eine sehr ungleich grosse ist. Die Fasciation der Blütenstände von Celosia cristata fand ich selbst bei Kultur in sterilem Boden — wenngleich ungleich stark — auftreten, und de Vries gibt übereinstimmende Angaben. Hier sind offenbar schon im Embryo die Veränderungen vor sich gegangen oder eingeleitet worden, die zur Fasciation führen, Veränderungen, die wir als mit denen wesensgleich betrachten, welche die oben erwähnte künstlich induzierte Fasciation bedingen. Wir wollen diese Veränderung als x bezeichnen und sagen, dass dies neu hinzu gekommene x hier mit der „normalen“ Eizelle (n) schon in fester Verbindung auftritt und nur schwer

[1]) Vergl. darüber und für das Folgende die Zusammenfassung in de Vries, die Mutationstheorie I und II.

abgespalten werden kann. Die Abspaltung würde die normale Form n ergeben. In anderen Fällen aber ist die Bindung x+n eine lockere, oder x erreicht nur eine unbedeutende Grösse. In diesem Falle ist das Auftreten der Missbildung von Ernährungseinflüssen abhängig, und es scheint sehr wahrscheinlich, dass auch der als x bezeichnete Faktor nichts ist als eine — hier nur schon während des Embryonallebens auftretende — Ernährungsmodifikation. Beispiele dafür finden wir schon bei den Farnen. Die Polypodium-Arten mit reichgeteilten aber sterilen Blättern bringen auf für sie ungünstigem Boden oft wieder normale Blätter und an diesen Sporangien hervor; die normale Form ist hier latent noch vorhanden, kommt aber nur unter bestimmten Bedingungen zum Vorschein. Ebenso schlagen Pflanzen mit vollständig gefüllten Blüten in einfachblühende Pflanzen zurück, wie ich dies bei Ranunculus repens und Cardamine pratensis beobachtet habe[1]. Ferner zeigt sich bei der Mohnform, die dadurch ausgezeichnet ist, dass ein Teil der Staubblätter in Fruchtblätter umgewandelt ist, nicht nur dass hier eine vererbbare Missbildung vorliegt — was schon Hofmeister nachgewiesen hat —, sondern dass alle ungünstigen Ernährungsbedingungen das Auftreten der Missbildung hemmen, alle günstigen sie zahlreicher auftreten lassen. Es sind also im Grunde dieselben Faktoren, die wir auch bei Entstehung der induzierten Missbildungen kennen gelernt haben. Ein prinzipieller Unterschied zwischen vererbten und induzierten Missbildungen besteht nicht, das zeigen gerade die Mittelrassen, wie sie beim vielköpfigen Mohn vorliegen.

[1]) Vergl. Goebel, Zur Biologie von Cardamine pratensis, Festschrift für Rosenthal, 1906, pag. 1 ff.

Überall handelt es sich um zwei Faktoren: einerseits die Reaktionsfähigkeit der Pflanze, andererseits um Ernährungsverhältnisse, die in ungewöhnlicher Weise einwirken; vererbt erscheint die Missbildung, wenn diese Einwirkung in hinreichender Stärke schon embryonal erfolgt. Besonders wichtig ist dabei der Nachweis, dass bei Formen, wie die oben erwähnte Mohnrasse, die Einwirkung, welche bestimmt, ob resp. in welcher Menge die Missbildung auftritt, während einer bestimmten Zeit der Entwicklung der Keimpflanze stattfinden muss, welche de Vries als die „Sensibilitätsperiode“ bezeichnet hat. Hier finden die Einwirkungen statt, welche entscheidend sind, später kann auch eine sehr üppige Ernährung nicht mehr die Entwicklung der Abnormität auslösen. Bei den Missbildungen, welche als anscheinend konstante Rassenmerkmale vererbt werden, wie z. B. die Fasciation beim Hahnenkamm, ist die Sensibilitätsperiode offenbar in die Keimentwicklung verlegt, und wenn wir eine Beeinflussung hier erreichen wollen, muss sie während der Samenentwicklung vor sich gehen. Das ist aber ein noch kaum betretenes Gebiet, welches überraschende Aufschlüsse verspricht. Die Wege, die dahin führen, sind noch nicht abgesteckt, aber wir sehen das Problem doch vor uns. Freilich sind der Schwierigkeiten hier nicht wenige. Wir wissen z. B., dass die Missbildung der Levkojen, welche als vollständige Füllung der Blüten auftritt, die Samenbildung bei diesen einjährigen Pflanzen ausschliesst. Sie sind nur dadurch existenzfähig, dass es Rassen gibt, welche neben gefüllten stets auch einen bestimmten Prozentsatz einfach blühender, also fortpflanzungsfähiger Pflanzen hervorbringen, die Füllung lässt sich meist nicht auf über 60—70 % steigern.

Dass sie im Samen schon bestimmt ist, ist sicher, es zeigt sich das schon darin, dass die Samen, welche gefüllt blühende Pflanzen liefern, rascher keimen (wenigstens bei Aussaat auf Filtrierpapier) als die, aus denen einfache Pflanzen hervorgehen. Ebenso ist unzweifelhaft, dass die beiderlei Samen in einer Frucht reifen können, innerhalb derer sie also verschiedenen Beeinflussungen ausgesetzt sein müssen; es wird also nicht ganz leicht sein, die Ernährungsbedingungen so zu variieren, dass *alle* Samen einer Frucht die Missbildung in Gestalt gefüllter Blüten hervorbringen. Was diese Rasse vor anderen lediglich einfach blühenden unterscheidet, ist aber eben die Reaktionsfähigkeit auf bestimmte Ernährungseinflüsse. Welche diese sind, muss eine eingehende, namentlich auch chemische Untersuchung zeigen; hier wie überall geht die morphologische Forschung über zur physiologischen.

Die Ermittlung der bedingenden Faktoren bei Missbildungen wird aber auch aus dem Grunde wichtig sein, weil gerade das Abnorme vielfach Aussicht gibt, in die Entstehungsbedingungen des Normalen einen Einblick zu gewinnen. Denn vielfach ist das, was bei einer Pflanze als Abnormität auftritt, bei einer andern das Normale. Schon Goethe hat diesen Gedanken geäussert, wenn er sagt, man könne die Orchideen als „abnorm gewordene Liliaceen“ auffassen, und noch mehr erinnern solche sonderbaren Blütengestaltungen, wie sie bei den Cannaceen und Zingiberaceen sich vorfinden, an Füllungserscheinungen, wie sie in den Blüten anderer Monokotylen als Abnormität auftreten. Vilmorin hat eine Form von Papaver bracteatum beobachtet, bei welcher die vier Blumenblätter verwachsen, die Korollen also sympetal sind. Sie ist sehr unbeständig.

Aber sie gibt uns einen Anhaltspunkt für die Untersuchung des Auftretens sympetaler Blumenkronen überhaupt. Zunächst lässt sie als wahrscheinlich erscheinen, dass dies nicht zustande kam durch allmälige Summierung kleiner nützlicher Variationen in der Gestaltung der ursprünglich choripetalen Blumenkrone, sondern durch plötzliches Auftreten. Ferner haben wir hier auch eher Aussicht, die Bedingungen dieses Wachstumsvorganges kennen zu lernen, als bei Pflanzen, bei denen er schon fest in den Entwicklungsgang eingefügt ist. Noch zwei weitere Beispiele seien genannt: Die eigentümlichen, gefransten Gebilde, die bei den bekannten, durch Rhodites rosæ hervorgerufenen Gallen an Rosen auftreten, stimmen der Hauptsache nach überein mit denen, die an der als „Moosrose“ bezeichneten Form normal auftreten. Sie sind also auch bei der gewöhnlichen Rosa canina vorhanden, nur latent. Ebenso erinnern die Schlauchblätter, welche bei Linden, Magnolien und anderen Pflanzen als gelegentliche Abnormitäten auftreten, an die normal bei Sarracenia, Cephalotus und anderen Insektivoren vorhandenen.

So kann das Studium der Missbildungen vielleicht auch ein Licht werfen auf die vielumstrittene Frage, wie so merkwürdige Anpassungen, wie wir sie bei den genannten Insektivoren finden, zustande gekommen sind; sie sprechen nicht für die Anschauungen der Lamarckisten, wonach das Bedürfnis als Reiz wirken soll. Vielmehr zeigen uns die Missbildungen, dass die Pflanzen ausser ihren normal zutage tretenden Eigenschaften auch noch solche haben, die „latent“ vorhanden sind und bald scheinbar unabhängig von äusseren Einwirkungen, bald infolge bestimmter Reize sichtbar werden können, ganz ohne Rücksicht auf einen etwaigen

Nutzen. Welcher Art die Reize sind, die entweder auf die Eizelle oder auf jugendliche Gewebezellen einwirkend, das Auftreten von Missbildungen veranlassen, können wir freilich bis jetzt meist nicht genauer angeben. Jedenfalls aber können wir so viel sagen, dass die Anstösse, welche bestimmte Gestaltungsverhältnisse zur Folge haben, nur dadurch wirken, dass sie die im Protoplasma vorhandenen Potenzen in Tätigkeit setzen, d. h. also auslösend wirken. Dabei können natürlich verschiedenartige äussere Faktoren auf das Protoplasma dieselbe Wirkung ausüben, indem sie dieselbe innere Veränderung des Protoplasmas hervorrufen. Ein gut durchgearbeitetes Beispiel bieten uns die Erscheinungen des Polymorphismus bei einer leider nicht näher bestimmten, von Livingston untersuchten Art der Grünalge Stigeoclonium. Wir wissen, dass eine und dieselbe Stigeocloniumart entweder in Form verzweigter Fäden, deren Zellen sich nur nach einer Richtung des Raumes teilen, auftreten oder als annähernd kugelige, nach drei Richtungen hin sich teilende und sich von einander trennende Zellen mit vergallerteten Zellhüllen. Die letztere Form, die Palmellaform, tritt auf in Lösungen von verhältnismässig hohem, die erstere in solchen von verhältnismässig niedrigem osmotischem Druck. Die Palmellaform tritt aber auch auf bei starker Temperaturerniedrigung, von der wir annehmen dürfen, dass sie durch Wasseraustritt den osmotischen Druck in der Zelle erhöht, und ebenso bei Zusatz kleiner Mengen von Metallsalzen, die in höherer Konzentration giftig sind. In all diesen Fällen dürfte es sich um einen Wasseraustritt aus der Zelle handeln, der als auslösender Reiz für das Auftreten der Palmellaform dient. Dieser Wasseraustritt kann entweder direkt osmotisch

oder durch die chemische Einwirkung der Kationen von Kupfer, Kobalt u. a. erfolgen[1]). Wie es sich hier einerseits um osmotische, andererseits um chemische Reize handelt, so dürften auch in anderen Fällen chemische Reize in Betracht kommen. Sehen wir ab von den zunächst rein hypothetischen „Wuchsenzymen", denen man eine gestaltbeeinflussende Wirkung in der normalen und abnormen Entwicklung zugeschrieben hat, so kann es doch nicht zweifelhaft sein, dass z. B. die durch Insekten bewirkten Missbildungen durch Stoffwechselstörungen zustande kommen. Denn ganz ähnliche Erscheinungen lassen sich auch ohne Insekten erzielen. Eine „Vergrünung" von Blüten tritt z. B. bei Campanula pyramidalis (wenigstens teilweise) ein[2]), wenn man Blütenstände mit jungen Blüten als Stecklinge einpflanzt. Das Abschneiden der Inflorescenz stört natürlich die normale Entwicklung der Blüten. Wenn sie bewurzelt ist, wird die vegetative Entwicklung angeregt, wahrscheinlich durch eine relative Verminderung der organischen, eine relative Vermehrung der anorganischen Substanzen und des Wassergehaltes. Wenn die Blütenanlagen noch jung genug sind, wachsen dann die Kelchblattanlagen zu Laubblättern aus. Benutzt man zu solchen Kulturen Inflorescenzen von Veronica Beccabunga, so lässt sich die Hemmung der Blüten in den verschiedensten Stadien nachweisen. Sind die Blüten schon der Hauptsache nach fertig, so

---

[1]) Vergl. Livingston, Chemical stimulation of a green alga. Bulletin of the Torrey botanical club 32, 1—33, 1905. Daselbst weitere Literatur.

[2]) Vergl. Dingler, Rückschlag der Kelchblätter eines Blütenstandstecklinges zur Primärblattform, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 15, pag. 333, 1897.

entfalten sie sich normal. Jüngere Blüten zeigen statt der normal himmelblauen Färbung der Blumenkrone eine weisse, noch jüngere lassen die Blumenkrone zu einem ganz unscheinbaren Gebilde verkümmern, ähnlich wie bei den kleistogamen Blüten, während die übrigen Teile noch funktionsfähig bleiben können. Das Ende der Infloreseenz aber wächst als Laubspross weiter. In diesen Fällen sind Wirkungen rein mechanischer Art ausgeschlossen, die anderwärts in Betracht kommen mögen, wie als auslösende Faktoren auch in der normalen Organbildung bei Entstehung von Haftscheiben an Ranken, von Haustorien an Parasiten Reibungsreize in Wirkung treten. Eine genauere Analyse der bedingenden Faktoren lässt sich leichter bei einfacheren Fällen durchführen. So ist es bei verschiedenen Pflanzen gelungen, durch Hemmung der Transpiration bei Vorhandensein der nötigen Nährstoffe und günstigen Aussenbedingungen Intumescenzen an den Blättern hervorzurufen, und ähnliche „hyperhydrische" Bildungen sind die oft beschriebenen Lenticellenwucherungen. Hier handelt es sich wie bei Stigeoclonium offenbar um osmotische Reize; eine abnorme Turgorsteigerung in einzelnen Zellgruppen veranlasst diese, über den Verband der übrigen hinaus zu einem pathologischen Gebilde heranzuwachsen[1]). Zwischen diesen und den merkwürdigsten aller Missbildungen, den Gallen, ist offenbar keine unüberbrückbare Kluft, und es ist gewiss nur eine Frage der Zeit, dass die künstliche Hervorrufung der Gallen gelingen wird. Freilich ist der

---

[1]) Vgl. Küster, pathologische Pflanzenanatomie, ferner Miss E. Dale, further experiments and histological investigations on intumescences, Phil. transactions of the royal society of London Ser. B. Vol. 198, pag. 221 ff., 1906.

Reizanstoss hier wahrscheinlich ein verwickelterer als bei den soeben besprochenen einfachen Fällen. Aber die Übereinstimmung besteht doch darin, dass durch äussere Anstösse wie in anderen Fällen sonst latent bleibende Fähigkeiten der Zellen zur Entfaltung gebracht werden. Der Einfluss, den das die Galle veranlassende Tier ausübt, kann in verschiedenen Fällen ein verschiedener sein, ein chemischer oder ein physikalischer. Aber die Reaktion der Pflanze scheint in allen Fällen darin zu bestehen, dass zunächst ein Zustrom von Baustoffen nach der gereizten Stelle hin stattfindet. Dies ist besonders klar bei den einfachen Gallenbildungen, welche durch die Rotatorie Notommata Werneckii auf Vaucheriafäden [1]) erzeugt wird; während sonst die Fäden einen dünnen Protoplasmabelag aufweisen, ist dieser in dem zur Galle umgebildeten Seitenast sehr dick und man kann deutlich verfolgen, wie die benachbarten Fadenteile zu Gunsten der Galle entleert werden, wozu ein Reibungsreiz des Parasiten vielleicht ursprünglich den Anstoss gibt. Eine solche Anhäufung von Baustoffen kann weiterhin bei höheren Pflanzen die Art und Weise der Ausbildung der Zellen in der Galle beeinflussen, ähnlich wie wir dies beim Heranreifen der Früchte gleichfalls beobachten können.

Indes auch hier muss ich mich mit Andeutungen begnügen; es lag mir wesentlich nur daran, zu zeigen, welche Stellung die alte und welche die neue Botanik gegenüber den Missbildungen eingenommen hat.

Wir können sagen: Die Haltung der alten Botanik war eine passive. Sie lauschte den Missbildungen wie

---

[1]) Vgl. W. Rothert, Über die Gallen der Rotatorie Notommata Werneckii. Jahrbuch für wissenschaftl. Botanik XXIX, pag. 525 ff., 1896.

Offenbarungen aus einer geheimnisvollen, uns sonst verschlossenen Welt. Dass sie sich dabei recht oft verhört hat, ist selbstverständlich, jedes Orakel ist ja nur dann verwertbar, wenn man es „zu deuten weiss". Die neue Botanik tritt den Missbildungen aktiv gegenüber. Sie will sie beherrschen lernen, indem sie die Gesetze ihres Auftretens ermittelt. Das Wunderbare, das den Missbildungen anhaftet, wird dabei allmälig schwinden, auch sie werden sich nicht als „Irrtümer der Natur", wie Aristoteles sie auffasste, oder als „ludibria", wie Plinius sie nannte, sondern als Gesetzmässigkeiten erweisen. Wenn Plinius weiter sagt, für uns seien die Missbildungen miracula, so gilt dies vor allem auch immer noch von der normalen Entwicklung.

Wie diese, ist auch die Teratologie nur ein Ausdruck dafür:

„Wie Natur im Schaffen lebt,
Immer wechselnd, fest sich haltend
Nah und fern, und fern und nah,
So gestaltend umgestaltend —
Zum Erstaunen bin ich da!"



Die tierischen Missbildungen

in ihren Beziehungen zur experimentellen Entwicklungsgeschichte (Entwicklungsmechanik) und zur Phylogenie.

Von *Paul Ernst,* Zürich.

Als Sömmerring im Jahre 1791 sich mit triftigen Beweisen gegen die Lehre vom Versehen wandte, tat er den Ausspruch: „Bei dem Betrachten von Missgeburten wird man auffallend und überzeugend wahrnehmen, dass auch selbst in ihnen die Natur eine gewisse Ordnung, einen bestimmten Gang und Einförmigkeit beobachtet und dass, sowie in Krankheiten, die Natur nicht ins Unendliche spielt.“ Die Natur verfahre also auch in den Missbildungen nicht willkürlich, sondern gesetzmässig und sei auch auf ihren Abwegen lehrreich. Man wird kaum kürzer und gemeinverständlicher Ziel und Aufgabe der Pathologie im allgemeinen, der Teratologie im besondern bezeichnen können als mit Sömmerrings Worten. Es ist die Lehre, die uns die Natur auf ihren Abwegen erteilt. Die Hoffnung, hiebei etwas Gesetzmässiges oder Regelmässiges aufzufinden, ist sogar die Voraussetzung einer rationellen Pathologie, denn sonst würde sie sich in der Aufzeichnung tausender von Einzelbeobachtungen verlieren. Wenn man versucht, die Missbildungen zu

definieren und abzugrenzen, so ist natürlich mit weiten Begriffen, wie „Abwege der Natur, Naturspiele", nichts ausgesagt. Doch sind die vorgeschlagenen Umschreibungen nicht viel genauer. Gröbere Abweichungen vom normalen Bau des Organismus, Störungen der ersten Bildung, embryonale Bildungs- und Entwicklungsfehler, Störungen an schon gebildeten Teilen vor vollendeter intrauteriner Entwicklung (sekundäre Missbildungen) sind mehr oder weniger zutreffende Umschreibungen, die aber alle nicht völlig befriedigen können. Namentlich leuchtet ein, dass zwischen Missbildungen (gröberen Abweichungen = Terata) und geringfügigeren Abweichungen (Hemiterien), ferner Anomalien, ja sogar Varietäten eine scharfe Grenze nicht zu ziehen ist. Und wenn der Sprachgebrauch Missbildungen mit Entstellung, abweichende Bildung der äusserlich sichtbaren Teile als Missgeburten oder Monstra bezeichnet, so ist damit doch sehr viel dem subjektiven Ermessen anheimgestellt. Wie viel Abergläubisches diesem Begriff beigemischt ist, mag man aus zwei Zeugnissen ersehen. Cicero sagt: monstra, ostenta, portenta, prodigia appellantur, quoniam monstrant, ostendunt, portendunt et prædicunt; und Isidor von Sevilla: monstra, quoniam aliquid futurum monstrando homines monent. Wie unscharf der Begriff der Missbildung umgrenzt ist, mögen einige Beispiele erläutern. Pigmentierte Muttermäler sind ganz alltäglich, die meisten Menschen haben irgendwo ein kleines Mal, das sie vielleicht selbst nicht kennen, die romantische Literatur benützt sie gerne als Erkennungszeichen (Guiderius und Imogen bei Shakespeare), von Zigeunergeschichten mit gestohlenen Grafenkindern gar nicht zu reden. Wenn aber grosse Partien des

Rumpfes, der Extremitäten, des Gesichtes von handtellergrossen und grössern braunschwarzen, landkartenähnlichen Flecken bedeckt sind, wie bei dem jungen Mädchen, das jüngst im Zürcher Panoptikum unter dem aufsehenerregenden Namen „Leopardenmädchen" gezeigt wurde und hernach im pathologischen Institut zur Sektion kam, so wird wohl auch der Laie den Eindruck einer Missbildung davontragen, sogar einer Missgeburt, da doch die Entstellung unverkennbar ist (siehe Fig. 1, Leopardenmädchen). Geringfügige Abweichungen in der Behaarung sind sehr verbreitet, sie sind Merkmale der Rassen, der Familien, der Individuen. Bei der spanischen Tänzerin Julia Pastrana aber, die sich in den Siebenzigerjahren zur Schau stellte und deren Antlitz dem eines Hundes glich, bei den Haar- oder Hunde- und Affenmenschen, wie sie zum Teil in mehreren Generationen in Ambras, in Birma, in Russland auftauchten, wird man unbedenklich von einer Missbildung reden dürfen; der unbefangene Mann aus dem Volk wird sogar den abschreckenden Eindruck einer Missgeburt empfinden. Dass neben der Milz eine oder zwei Nebenmilzen vorkommen, ist so alltäglich, dass in den Sektionsprotokollen ein solcher Befund kaum bemerkt wird. Aber wenn man eine Milz völlig vermisst, dafür aber mehrere hundert ganz kleine, im ganzen Bauchraum verzettelte Milzchen findet, wie es jüngst in Wien geschah, so wird man geneigt sein, nicht bloss von einer Varietät, sondern von einer Missbildung zu sprechen. Von einer Entstellung ist dabei nicht die Rede, von einer Gefährdung des Lebens noch weniger; beide Gesichtspunkte sind also für die Bestimmung einer Missbildung von ganz untergeordneter Bedeutung. Die siamesischen

Zwillinge, gewiss eine weltberühmte Missbildung, die, nachdem sie im amerikanischen Krieg ihr Vermögen verloren hatten, durch ihre Schaustellung rasch ein neues erwarben, zusammen 22 Kinder erzeugten und 63 Jahre alt wurden, haben gewiss ihre Lebensfähigkeit dadurch bewiesen, nicht minder aber auch ihr Wesen als Missbildung. Wenn aber, wie es bei atresia ani so häufig geschieht, der Enddarm an der Afterbucht nicht ausmündet, sondern blind endet oder gar, wie ich es jüngt beobachtete, zwischen Speiseröhre und Magen einerseits, zwischen Magen und Zwölffingerdarm andererseits keine Verbindung besteht, so ist dadurch die Lebensfähigkeit ausgeschlossen, wenn auch sonst diese Missbildungen zu sensationellen Schaustellungen sich kaum eignen dürften, im letzteren Falle äusserlich wahrnehmbare Zeichen überhaupt gar nicht darbieten.

Als Sehenswürdigkeiten sind Missbildungen wohl zu allen Zeiten gezeigt worden. Heute reist der Zirkus Barnum mit einer grossen Anzahl solcher herum, jedes Panoptikum, jedes Wachsfigurenkabinet, jeder Jahrmarkt ist mit solchen Attraktionen ausgestattet, wobei die Zuschauer dem wissenschaftlichen Beobachter oft mehr Interesse bieten als das ausgestellte Objekt. Kein Zweifel, dass die menschliche Neugierde davon stark gefesselt wird. Im 17. Jahrhundert zeigte sich auf Reisen ein Genueser Lazarus Johann Baptista Colloredo, dem ein verkümmerter Zwillingsbruder Brust an Brust am Schwertfortsatz des Brustbeins hing. Wir wissen, dass Aristoteles den Missbildungen lebhafte Aufmerksamkeit zugewandt hat. Kein Wunder, wenn die Missbildungen zu allen Zeiten mächtig auf die Phantasie des Volkes eingewirkt haben. Es ist wohl

nicht streng zu beweisen, aber mehr als wahrscheinlich, dass die Fabelwesen aller Mythologien, vorab der griechischen, von Missbildungen beeinflusst sind. So wild und aus dem Nichts schafft keine Phantasie, dass sie nicht eines Reizes und Anstosses aus der Aussenwelt bedürfte. So mögen Polyphem mit seinen Cyklopen von einäugigen Missbildungen beeinflusst sein (siehe Fig. 2 und 3, Cyklops des Schweines und des Menschen). Noch in der Blütezeit griechischer Plastik sind Faune und Satyrn an kleinen Haarschwänzchen in der Lendengegend kenntlich, die wir andererseits in der Neuzeit als Zeichen versteckter Wirbelbogenspalten (spina bifida occulta) kennen gelernt haben. Militärärzte haben bei Rekrutenaushebungen zahlreiche solche Fälle gesammelt, von denen die Träger selbst oft nichts wussten. Stärker ausgeprägte Fälle sind mit Klumpfuss und starker Behaarung, auch schwanzähnlichen Bildungen behaftet, wodurch die Ähnlichkeit mit einem Bocksfuss täuschend werden kann. Lassen sich unsere christlichen Feste von älteren heidnischen ableiten, so trägt auch der Teufel unverkennbare Charakterzüge seiner heidnischen Vorfahren, vor allem eben der Satyrn. Pferdefuss (pes equinus) nennen wir auch in der Pathologie jenen starken Grad von Klumpfuss. Der Aberglaube der mittleren Zeiten hat daher die Mütter von Missgeburten des Verkehrs mit dem Teufel oder sodomitischen Umganges bezichtigt, als Hexen gebrandmarkt und zum Scheiterhaufen verurteilt. Man sieht, die christliche Vorstellung des Teufels ist nicht ohne weiteres naturwidrig, wohl aber pathologisch.

Hier in diesem Kreise ist es wohl überflüssig, gegen den Glauben an ein Versehen der Mutter Stellung zu nehmen. Es ist ein Aberglaube, der keinen wissen-

schaftlich festen Boden hat, aber alt ist wie die Welt und nicht auszurotten. Das älteste Beispiel der Weltliteratur ist wohl Erzvater Jakob, der seinen Schwiegervater Laban dadurch zu übervorteilen suchte, dass er grüne Stäbe von Pappelbäumen, Haseln und Kastanien scheckig schälte und in die Tränkrinne der Schafe legte, damit die junge Brut scheckig, sprenkelig und bunt würde und nach dem Vertrag ihm zufiele. Hippokrates soll die weisse Frau eines weissen Mannes, die ein schwarzes Kind gebar, vor schwerer Anklage gerettet haben durch den Hinweis auf ein Negerbild in ihrem Schlafgemach. Die Anwesenheit bei einer Hinrichtung bot der Mutter die Gefahr, ein kopfloses Kind zu gebären. Feuermäler wiesen zurück auf eine Feuersbrunst, die die Mutter erschreckt hatte. Aber auch rote Haare des Kindes konnten die Folge sein, wie denn überhaupt diese Lehre der Phantasie den weitesten Spielraum liess und sogar zu Träumen ihre Zuflucht nahm, wenn es an Erlebnissen gebrach. Ein besonders hübsches Beispiel hat E. Schwalbe aus der Dissertation eines seiner Vorfahren ausgegraben. Eine schwangere Frau jätet ihren Garten und ertappt einen Hasen, der an ihrem Kohl nascht; sie trifft ihn mit dem Spaten so, dass das Hirn herausquillt. Und siehe da, nach kurzer Frist gebiert sie ein Kind mit Exencephalie und Hasenscharte, eine sehr häufige Missbildung, die ich Ihnen hier in mehreren Exemplaren zeigen kann (siehe Fig. 4, Hasenscharte und Anencephalie). Vor wenigen Tagen konnte ich auf der medizinischen Klinik das Bild einer Frau gewinnen, die am Halse zwei härtliche, zottenartige, symmetrische Anhängsel besass, die sich wie knorpelig anfühlten, in der Jugend schon einmal abgeschnitten worden waren und die

möglicherweise mit Kiemenknorpeln zusammenhängen mochten. Sie gab an, ihre Mutter sei von einer Ziege erschreckt worden (siehe Fig. 5, Frau mit zottigen Anhängseln am Halse). Alle diese Behauptungen tragen ihre Kritik in sich selber und beruhen meist auf einem Anachronismus. Sie beziehen sich meist auf Erlebnisse der letzten Schwangerschaftsmonate, während wir wissen, dass die äussere Gestalt des Embryo im dritten Monat vollendet ist. Die Entstehung der meisten hier in Betracht kommenden Missbildungen muss auch nach heutigem Wissen in eine noch viel frühere Zeit (1. bis 2. Monat) verlegt werden, oder wie man sich jetzt ausdrückt, der teratogenetische Terminationspunkt liegt um viele Monate früher als das Datum des angeschuldigten Erlebnisses; auf jenes Beispiel angewandt, trug jene Frau viele Monate schon eine Frucht mit Hasenscharte und blossliegendem Hirnrest, ehe sie den Hasen traf. Auf diese Formel sind die meisten dieser Erzählungen zu bringen. Ganz unhaltbar aber erscheint diese Lehre, wenn wir bedenken, dass wir genau dieselben Missbildungen wie beim Menschen, auch bei den Tieren antreffen, denen wir so tiefgehende seelische Eindrücke (psychische Traumata) nicht zutrauen. Wenn also angegeben wird, die Mutter eines Acephalus habe bei Barnum eine gleiche Missbildung des Rindes gesehen, so erübrigt die Frage, woran sich wohl die Mutterkuh versehen haben mag. Für genau gleiche Missbildungen bei Mensch und Tier so verschiedene Ursachen anzunehmen, ist jedenfalls kein wissenschaftlich gerechtfertigter Standpunkt. Dazu kommt zum Überfluss, dass z. B. Hasenscharten beim Hund und Schwein nur einzelnen Exemplaren eines Wurfes und nicht allen eigen sind. Dass aber Schreck und Ent-

setzen die Frucht schädigen können, durch Kontraktionen des Uterus auf dem Nervenweg, oder durch Ernährungsstörungen auf dem Blutweg, dass sie Abortus und Frühgeburt hervorrufen können, soll natürlich nicht geleugnet werden, doch hat das mit der Ausbildung bestimmter Formen infolge bestimmter psychischer Eindrücke nichts zu tun. Die Widerlegung der Lehre vom Versehen ist nicht unwichtig, denn sie schafft freie Bahn für die wissenschaftlich erforschbaren Vorgänge und Ursachen der Missbildungen, die dem Versuch zugänglich sind, und damit komme ich auf unser eigentliches Thema.

Während in früheren Chroniken und „Kosmographien“ bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts neben richtigen Beobachtungen auch unmögliche Fabelwesen und Naturwunder kritiklos abgebildet wurden, während die Missbildungen als willkürliche und launische Erzeugnisse der „spielenden“ Natur erklärt wurden, rang sich allmälig die Erkenntnis durch, dass auch diesem Spiel ein tiefer Sinn innewohne. Vesals Geist nüchterner und objektiver Beobachtung und Beschreibung drang endlich, wenn auch spät, in dieses Gebiet ein; Malpighi legte den Untersuchungen die Entwicklungsgeschichte zugrunde, und vereinzelt ausgesprochene Ahnungen (Harvey etc.), die Missbildungen seien zum grössten Teil Hemmungen, d. h. stehengebliebene entwicklungsgeschichtliche Zustände, wurden von Joh. Friedr. Meckel im Anfang des 19. Jahrhunderts zum Lehrgebäude erweitert. Auf dieser Grundlage haben Vater und Sohn Geoffroy St. Hilaire, später Panum und vor allem Dareste, der sich die experimentelle Teratologie zur Lebensaufgabe gemacht hat, weiter gearbeitet. Der Unterschied zwischen einst und jetzt,

zwischen der Epoche der eben Genannten und der neuesten Phase, die sich vornehmlich an die Namen der Brüder Hertwig, Wilhelm Roux, Born, Driesch, Herbst, Loeb knüpft, ist der, dass die älteren Forscher direkt darauf ausgingen, Missbildungen durch den Versuch zu erzeugen und genetisch zu erklären, die Teratologie als Selbstzweck im Auge haltend, während sich die Neuern das Studium der Entwicklungsvorgänge angelegen sein liessen, die Befruchtung, die Furchung des Eies, die Gastrulation, die Keimblätterbildung und die fernere Differenzierung zur Organ- und Gewebebildung, wobei sich die bedeutendsten Ergebnisse für die Teratologie ganz ungesucht und wie von selbst einstellten. Es wird das in der Geschichte der Wissenschaften ein ewig denkwürdiges Beispiel dafür bleiben, dass der direkt auf ein Ziel gerichtete Blick nicht immer die besten Früchte verheisst. Für uns ist heute die Erklärung dafür einfach. Die neuern Forscher arbeiteten auf einer viel ausgedehnteren und tiefer gebauten Grundlage entwicklungsgeschichtlicher Einsicht und die Pathologie wird gut tun, sich das Beispiel zu merken. Auf diese Weise sind nun alle die neueren Richtungen, die man als Entwicklungsmechanik, experimentelle Entwicklungsgeschichte, Entwicklungsphysiologie, experimentelle Morphologie unterscheidet, zu einem guten Teil auch experimentelle Teratologie geworden.

Eine Einschränkung ist nun freilich gleich an die Spitze dieser Betrachtungen zu setzen. Nicht nur das Menschenei, sondern das Säugetierei überhaupt entzieht sich aus leicht ersichtlichen Gründen dem experimentellen Eingriff. Nur das Ei ausserhalb des mütterlichen Organismus ist ihm zugänglich, und die

so gewonnenen Ergebnisse werden also nur mit Vorsicht und Vorbehalt auf Missbildungen der Säugetiere übertragen werden dürfen. Als Gegenstand entwicklungsmechanischer Versuche haben hauptsächlich gedient: von Medusen die Formen Aegineta flavescens, Clytia flavidula, Laodice cruciata, Liriope mucronata, Gonionemus vertens, Microcoma annæ, von Ctenophoren die Formen Bolina und Beroë ovata, von Anneliden Nereis, Ascaris megalocephala, Lumbricus, Tubifex, Chætogaster diaphanus, von Turbellarien die Planaria, von Ascidien Clavellina lepadiformis, von Seesternen Asterias, von Echiniden Strongylocentrotus lividus, Echinus microtuberculatus, Sphærechinus granularis, von den Mollusken: Dreissensia polymorpha und Ilyanassa Planorbis; Arthropoden kommen weniger in Betracht, obgleich die experimentelle Richtung auch bei Lepidopteren höchst interessante Ergebnisse gezeitigt hat; von Crustaceen sind Alpheus, Palinurus, Palæmon, von Cyklostomen ist Petromyzon planeri, von Teleostiern Fundulus heteroclitus, Leuciscus, verschiedene Salmoniden untersucht worden, auch Amphioxus wäre nachträglich noch zu nennen; wertvolle Objekte waren die Amphibien: Triton tæniatus, Salamandra, Bombinator igneus, Rana fusca, silvatica, palustris. Die höchsten Tiere, deren Eier dem Versuch zugänglich waren, sind unter den Vögeln die klassischen Objekte der alten Embryologen, Huhn und Ente.

Seit Aristoteles hat man zur Erklärung der Missbildungen den Mangel oder Überschuss des Bildungsmaterials herbeigezogen und sie bis heute in monstra per excessum und per defectum eingeteilt. Einen bestimmten Inhalt haben aber diese Begriffe erst in unseren Tagen dadurch bekommen, dass es Boveri ge-

lungen ist, durch Befruchtung kernloser Zellstücke Zellen mit um die Hälfte verminderter Chromosomenzahl zu erhalten, woraus Gastrulæ und Plutei mit kleinen Zellen und Kernen erwuchsen. Schon früher hatte Chun im Plankton Keime der Eucharis von halber Grösse und halber Rippenzahl gefunden und diese Reduktion auf Blastomerentrennung durch die Brandung bezogen und richtig durch Schütteln der Eier künstlich nachzuahmen vermocht. Andererseits fanden O. Hertwig und andere Mittel und Wege, ein Ei für die Überbefruchtung (Polyspermie) zugänglich zu machen, indem sie es mit Chinin oder Chloral, Strychnin, Morphium, Chloroform, Nicotin, Äther, Kohlensäure vergifteten, indem sie es erwärmten oder erst im Zustand der Überreife der Befruchtung aussetzten. Die Folge der Überbefruchtung ist die ungleichartige Verteilung der Chromosomen auf die Furchungskugeln, die dadurch verschiedenwertig werden und zum Teil eine pathologische Entwicklung nehmen. Verschmolzene Ascariseier ergaben einen Riesenembryo (zur Strassen). Drei verschmolzene Blastulæ von Echiniden bildeten einen einheitlichen Verwachsungspluteus von einheitlicher Form mit drei Därmen, von denen aber zwei mangelhaft waren (Driesch). Das sind vortreffliche Beispiele für Mangel und Überschuss an Bildungsmaterial und ihre Folgen.

Mangelhaftes Bildungsmaterial stellen aber auch einzelne Furchungskugeln oder gar eine einzige dar, wenn es gelänge, sie zu isolieren aus dem Gesamtverband des gefurchten Eies. Diese Trennung der Blastomeren und was noch wichtiger ist, die Aufzucht der getrennten Blastomeren, ist nun gelungen und hat sich für die Deutung der Missbildungen als ganz be-

sonders fruchtbar erwiesen. Die Isolierung gelingt durch Schütteln im Reagensglas, durch Wärme, durch Übertragung in Ca-freies Seewasser (Herbst.); eine blosse Verlagerung oder Umlagerung derselben geschieht durch Ätherwirkung oder mechanisch mittels Druckes zwischen Objektträger und Deckgläschen, oder durch Einsaugen und Wiederausströmenlassen mittels einer Pipette (Maas). Solche einzelne Blastomeren bilden nun, zeitig in gewöhnliches Seewasser zurückgebracht, unvollkommene Blastulæ; eine Kugel des Zweizellenstadiums, also die Hälfte des Eies nach der ersten Furchung bildet zunächst eine offene Halbkugel, die dann durch Regulation zur Kugel ergänzt wird, ebenso eine Blastomere des Vierzellenstadiums, also eine $^1/_4$ Zelle (nach der zweiten Furchung), immerhin erreichen die daraus hervorgegangenen Pluteuslarven nicht die normale Grösse, sondern bleiben klein wegen des mangelhaften Bildungsmaterials. Nach diesem Verfahren der Trennung der Furchungskugeln hat Driesch bei Echiniden herausgefunden, dass $^1/_4$ Blastomere (kurzer Ausdruck für eine Blastomere im Vierzellenstadium) noch einen ganzen Pluteus bildet, $^1/_8$ Blastomere eine Gastrula mit Darmgliederung, $^1/_{16}$ Blastomere eine Gastrula ohne Darmgliederung, $^1/_{32}$ Blastomere nur noch eine Blastula, alle Blastomeren späterer Stadien aber vor Erreichung der Blastulabildung zu Grunde gehen. Im Sprachgebrauch der Entwicklungsmechanik heisst also die Formel: Die prospektive Potenz (das mögliche Schicksal) der Blastomeren nimmt ab mit fortschreitender Differenzierung des Organismus. Bis zur vierten Teilung der Eizelle sind die Blastomeren totipotent, d. h. zur Ganzbildung der Larve befähigt. Die prospektive Potenz (das unter Umständen mögliche Schick-

sal) eines Teils ist meistens grösser oder reicher als die prospektive Bedeutung (die Aufgabe in der normalen Entwicklung) dieses Teils, z. B. die prospektive Bedeutung einer Blastomere des Zweizellenstadiums ist die, eine Körperhälfte zu bilden, aber die prospektive Potenz ist die, eine Ganzbildung hervorzubringen. Verletzte man mit feinen Glasnadeln oder heissen Metallnadeln Ascidien- oder Froscheier, so entsprachen die Defekte des wachsenden Tieres dem Umfang der Verletzung, wenigstens vorderhand. So entstand eine Halbbildung nach Verletzung einer von zwei Furchungskugeln, eine Viertelsbildung nach Zerstörung dreier von vier Blastomeren. Noch die Larven trugen ihre entsprechenden Defekte, aber nun stellt sich ein allmäliger Ersatz des Fehlenden vom Vorhandenen aus ein, und dieser als Postgeneration bezeichnete Vorgang ist nun allerdings geeignet, in vielen Fällen die geschilderte Entwicklung zu verschleiern. Hier liegen auch noch vielfach strittige Punkte. Sicher ist, dass Hemiembryonen des Frosches schon von mehreren Forschern auf diese Weise haben erzeugt werden können.

Lässt sich also diese Auffassung halten — unangefochten ist sie nicht geblieben — so ergäbe sich folgerichtig daraus die Vorstellung, dass die erste Furchungsebene des Eies auch die Medianebene und damit die rechte und linke Körperhälfte bestimme. Eine zweite Furchungsebene, zur ersten senkrecht, würde entweder zwischen vorn und hinten, oder oben und unten scheiden, und so vollzieht sich die Eifurchung als Mosaikarbeit, wie Roux es genannt hat. Diese Anschauung hat eine gewisse Verwandtschaft mit dem Prinzip der organbildenden Keimbezirke von

His, das jedoch vor jeglicher Kernteilung von vornherein im Plasma des Eies gedacht wird. Nun erfährt aber jenes Determinationsprinzip insofern eine erhebliche Einschränkung, als verschiedene Tierformen sich bei der Eifurchung ganz verschieden verhalten. Ähnlich wie Echinideneier verhielten sich Medusen mit Bezug auf Abnahme in der Fähigkeit der Ganzbildung. Eine frühe Spezialisierung und damit ausgesprochene Mosaikarbeit scheint den Blastomeren bei Ctenophoren, Gastropoden, Lamellibranchiern und Anneliden zuzukommen. Bei Triton soll die erste Furchung öfter der Frontal- als der Medianebene entsprechen, somit die prospektive Bedeutung der ersten Blastomeren ungleich ausfallen.

Es kann hier nicht ausgeführt, sondern nur ganz flüchtig angedeutet werden, wie zu den geschilderten Anschauungen im schroffen Gegensatz Pflüger der Gleichwertigkeit aller Teile im Eiplasma, der Isotropie des Eies das Wort redet, und Oskar Hertwig in Zelle und Kern die Träger *aller* Arteigenschaften sieht und die Verschiedenartigkeit der Zellen und Zellgruppen nur aus ihren ungleichen räumlichen und zeitlichen Bedingungen folgern, nur als abhängige Differenzierung anerkennen will. Man hat in diesem Gegensatz ein Wiederaufleben des alten Streites zwischen Evolution und Epigenese sehen wollen, doch treffen diese Schlagworte den Kern der Frage nicht ganz und streifen bloss die Oberfläche.

Es müssen noch ein paar Begriffe des neuern Sprachgebrauches erläutert werden. Wenn aus den Teilstücken einer zerschnittenen Echinidenblastula normale, aber kleinere Plutei hervorgingen und so sich in allen Zellen die gleiche prospektive Potenz erwies, so nannte man

dies ein Beispiel eines harmonisch äquipotentiellen Systems. Wenn eine $^1/_4$ Blastomere eine Blastula mit nur dem vierten Teil der Zellen einer normalen, eine $^1/_8$ Blastomere eine solche Blastula mit nur dem achten Teil der Zellen und entsprechend kleineren Kalkstäbchen bildeten, so wählte man dafür den Ausdruck „vitalistische Proportionalität". Es sind hier durch den Versuch *Zwerg*bildungen erzielt worden, wie durch Polyspermie oder Verschmelzung *Riesen*embryonen von Ascariden und Echiniden hervorgebracht werden konnten.

Zwiefach können Anregung und Nutzen sein, die vom Versuch für das Verständnis der menschlichen Missbildungen ausgehen. Entweder wir beschränken uns auf die Fähigkeit, bei niedern Tierformen durch Eingriffe die Entwicklung zu beeinflussen und auf Irrwege zu locken, und auf diese Weise Missbildungen hervorzurufen, die vielleicht mehr oder weniger grosse Ähnlichkeit mit menschlichen haben mögen, die aber zunächst auf menschliche Verhältnisse gar nicht anwendbar sind. Wir haben dann ein Stück experimenteller Teratologie vor uns, ganz unbekümmert um menschliche Kasuistik. Oder aber wir dürfen es wagen, gewisse Vergleiche mit der menschlichen Entwicklung anzustellen, bestimmte Störungen vorsichtig und mutatis mutandis auf die Verhältnisse der Säugetiere und des Menschen zu übertragen und zu einer Deutung und Erklärung menschlicher Missbildungen zu verwenden. Diesen letzteren wichtigeren Fall hoffe ich, Ihnen an einem Beispiel erläutern zu können, das besonders von E. Schwalbe in diesem Sinne verwendet worden ist. Der Epignathus ist, wie der Name sagt, eine Missbildung, die dem Träger am Kiefer sitzt und aus dem Munde hängt (siehe F. 6, Epignathus). Nun gelingt

es, ohne dem Stoff Zwang anzutun, die bisher bekannt gewordenen Epignathi in vier Gruppen zu reihen, denen verschiedene Grade der Komplikation ihrer Zusammensetzung entsprechen. Die einfachsten stellen Geschwülste am Gaumen oder in der Mundhöhle vom Typus der sogenannten Mischgeschwülste dar, und sie enthalten etwa Fettgewebe mit Knorpel und einen Überzug von Epidermis mit Haaren und Talgdrüsen, also Vertreter zweier Keimblätter. Die zweite Gruppe umfasst unförmliche Geschwülste der Mundhöhle, vom Bau der Teratome, aus Geweben aller drei Keimblätter zusammengesetzt, aber ohne dass bestimmte Organe zu erkennen sind. Die dritte Gruppe ist vertreten durch wirkliche Körperteile eines zweiten Fœtus, wie etwa Extremitäten, Geschlechtsteile, Darmwindungen, die aus der Mundhöhle des ersten Fœtus hängen, und endlich wird die vierte Gruppe vertreten durch folgende, allerdings seltene Beobachtung: Dem Fœtus Nr. I hing Nr. II in Gestalt eines Epignathus aus dem Munde, die beiden Nr. III und Nr. IV aber in Gestalt kopfloser Missgeburten (Acephali) hingen an einer gabelförmig geteilten Nabelschnur, die ihre Anheftung ebenfalls am Gaumen fand. Also Vierlinge, von denen drei mangelhaft entwickelt waren. Man war früher geneigt, die beiden ersten Gruppen als autochthone oder monogerminale Bildungen, die *einem* Individuum entsprächen, aufzufassen, während man bei den beiden letzteren Gruppen, wo sich offenkundige embryonale Teile fanden, glaubte ein zweites (bezw. mehr) Individuum annehmen zu müssen und von heterochthonen oder bigerminalen Bildungen sprach. Doch liess sich die Lage der letzteren innerhalb des Amnion nicht vereinigen mit der Ableitung eines zweiten zurück-

gebliebenen Embryos, da die frühesten bisher untersuchten menschlichen Eier schon ein geschlossenes Amnion hatten. Also musste das Material für den Epignathus schon innerhalb des Amnion gesucht werden. So kam Marchand auf den Gedanken, befruchtete Richtungskörperchen dafür in Anspruch zu nehmen und da in der Tat bei einer Lungenschnecke Arion dergleichen beobachtet war, fehlte es der Hypothese nicht an einer Stütze. Da aber den Vorgang beim Säugetier noch niemand gesehen, neigte sich die Wahrscheinlichkeit mehr auf die Seite der Annahme, es möchten Furchungszellen in frühester Zeit ausgeschaltet worden sein, und hernach eine verzögerte, ihrer prospektiven Potenz entsprechende Entwicklung genommen haben. Verlagerungen von Blastomeren hat man ja vielfach hervorgebracht und eine Ausschaltung in die primäre Leibeshöhle hat Boveri beobachtet, freilich, ohne über ihr Schicksal Bestimmtes aussagen zu können. Dafür, dass die Blastomeren des Mencheneies sich später erst spezialisieren, ähnlich wie bei Echinodermen, spricht manches, namentlich der Mangel der Dotteranhäufung, welche die Blastomeren früh determiniert. Es ist also recht wahrscheinlich, dass die menschlichen Blastomeren multipotent sind.

Diese Erklärung hätte den Vorteil einer einheitlichen Geltung für die Epignathi in ihren vier verschiedenen Gruppen, sowie für Epignathus und Teratome (komplizierte Mischgeschwülste aus den verschiedensten Geweben). Kommt es zu völliger Trennung der zwei ersten Furchungskugeln, so entstehen Zwillinge, denn jede Blastomere des Zweizellenstadiums hat die prospektive Potenz der Ganzbildung, ist totipotent. Geschieht die Trennung unvollkommen, so haben wir

Doppelmissbildungen, die also nicht auf Verwachsung, sondern auf unvollkommene Verdoppelung zu beziehen wären. Durch ungleiche Teilung des Blastomerenmaterials oder Ausschaltung einer Blastomere, die noch einen ganzen Embryo für sich bilden kann, entsteht eine parasitäre Missbildung. Da nun die prospektive Potenz der Furchungszellen fortschreitend eingeschränkt wird, oder mit andern Worten, da nun die Universalität (Vielseitigkeit) der Zelle um so mehr verloren geht, je virtuoser (einseitiger) sie für eine bestimmte Leistung ausgebildet wird, ergibt sich der Satz: Je komplizierter, je vielseitiger zusammengesetzt der Epignathus ist, desto früher liegt sein teratogenetischer Terminationspunkt, d. h. um so früher muss die missbildende Ursache eingewirkt, muss die Ausschaltung stattgefunden haben. Dieser Terminationspunkt lässt sich in vielen Fällen nach unseren Kenntnissen der prospektiven Potenz der Zellen der verschiedenen Stadien (Blastula, Gastrula, Neurula, Dreikeimblätterstadium) und ihrer zunehmenden Einschränkung annähernd bestimmen. Ähnlich wie es hier nach Schwalbe für den Epignathus ausgeführt worden, könnte es für den Epigastrius, eine parasitäre Doppelmissbildung des Bauches, klargestellt werden, denn auch hier kann eine kontinuierliche Reihe aufgestellt werden von eineiigen Zwillingen bis zum Teratom in der Bauchhöhle. Die Reihe heisst (nach Schwalbe): Eineiige Zwillinge (siehe Fig. 7, Eineiige Zwillinge, der eine in Entwicklung zurückgeblieben) — Xiphopagus (mit dem Schwertfortsatz verbunden) — Sternopagus (mit dem Brustbein verbunden) — Thoracopagus (siehe Fig. 8, Thoracopagus) — Thoracopagus parasiticus — Epigastrius (siehe Fig. 9 und 10, Epigastrius vom Schwein, operierter Epigastrius

vom Menschen) — Teratom in den Bauchdecken — Teratom in der Bauchhöhle. Und von demselben Gesichtspunkt aus lassen sich jetzt auch jene oft besprochenen Steissgeschwülste verstehen, die eine recht verwickelte Zusammensetzung haben können. Hier setzen wir die Reihe: Eineiige Zwillinge — Pygopagus (mit dem Steiss verwachsen) disymmetros — Pygopagus parasiticus (das eine Individuum zum Parasiten verkümmert) — Sacralparasit — Sacralteratom, wobei die Teratome entsprechend der prospektiven Potenz des ausgeschalteten Keimes wiederum aus Bestandteilen aller drei oder nur zweier Keimblätter, oder nur eines Keimblattes zusammengefügt sein können (siehe Fig. 11, Steissgeschwulst, Teratom). Man sieht hieraus, wie überaus fruchtbar für die Betrachtung der mannigfachsten Missbildungen die Versuche und Ergebnisse über die prospektive Potenz der Blastomeren geworden sind.

Noch eine nicht so seltene und höchst merkwürdige Form der Doppel-Missbildung hat von den experimentellen Ergebnissen eine neue Beleuchtung erfahren, ich meine den sogenannten Acardius. Das sind formlose Klumpen, die mehr oder weniger die menschliche Form erkennen lassen, oft aber auch gar nicht mehr, und die kein Herz oder nur ein rudimentäres, jedenfalls nicht funktionierendes, besitzen.

Sie kommen immer neben einem oft wohlgestalteten und lebensfähigen Zwilling vor und sind wenigstens durch gemeinschaftliche Placenta mit ihm verbunden. Hat man sie früher gern als Placentaparasiten aufgefasst oder als zurückgebliebenen oder rückgebildeten Zwilling, so herrscht heute die Ansicht vor, dass sie aus einer Sonderung der ursprünglich einfachen Anlage in zwei ungleiche Embryonalanlagen, die sich mit ihren Kopf-

enden divergierend entwickeln, hervorgehen (siehe Fig. 12, 13, 14, Acardius amorphus des Menschen mit seinem normalen Zwilling — Acardius acormus des Rindes — Acardius acephalus der Ziege). Die kleinere Anlage, mit der geringern Anzahl Furchungszellen, wird auch in der Bildung des Mesoderms, des Bauchstiels, des Amnion und in der Abschnürung der Dotterblase hinter dem andern zurückbleiben und dadurch von vornherein zum Parasitismus verurteilt sein; die Entwicklung der Gefässanastomosen wird sich von selbst einstellen, denn je besser der kleinere Embryo ausgebildet ist, um so grösseren Anteil wird er auch an der Placenta haben. Von grosser Bedeutung für den Acardius ist alsdann die Umkehrung seines Kreislaufs, der vom Herzen des Hauptembryo aus gespeist wird, so dass die Nabelarterie (meist nur eine) das Blut dem Acardius zu-, die Nabelvene dasselbe abführt. Wie aus dem Gesagten hervorgeht, hat die neuerdings in Aufnahme gekommene Theorie der primären Missbildung zur Erklärung des Acardius ihre besten Stützen in der experimentellen Ergründung der Blastomeren.

Auch für die Auffassung der Geschwülste, wenigtens mancher Geschwülste, ist die experimentelle Entwicklungsgeschichte bedeutungsvoll geworden. Schon lange vor Cohnheim sind die Geschwülste als Entwicklungsstörungen angesehen worden, und da, wie gezeigt worden ist, alle Übergänge von symmetrischen Doppelbildungen bis zum Teratom (Mischgeschwulst aus vielen Geweben) festzustellen sind, wiederum zwischen Teratom und Mischgeschwülsten einfacherer Zusammensetzung keine scharfe Grenze ist, hat neuerdings die Annahme der Keimversprengung, Gewebeverlagerung, Blastomeren-Ausschaltung zur Erklärung zusammen-

gesetzter Geschwülste viel Wahrscheinlichkeit für sich, besonders, da Aberrationen schon für das blosse Auge bemerkbar öfter nachzuweisen sind an Brustwarzen, Brustdrüsen (entsprechend der Milchleiste), Nebennieren, Nebenmilzen, Nebenpankreas, bei stärkerer Vergrösserung z. B. Reste des Urnierenganges im Uterus, Duodenaldrüsen in der Magenschleimhaut, Magenschleimhautinseln im Ösophagus und Gaumen, Heterotopien im Zentralnervensystem. Besonders die berühmten Dermoide des Ovarium, Cysten, welche Haare, Haut, Talgdrüsen, Zähne, Knochen, Nervenzellen, Darmstücke etc. enthalten, werden auf ausgeschaltete multipotente Blastomeren zurückgeführt.

Es ist auch verschiedentlich gelungen, durch Einspritzung zerriebenen und aufgeschwemmten embryonalen Gewebes, in dem z. B. mesodermatische Gewebe noch nicht differenziert waren, nach einiger Zeit teratoide Bildungen mit Knorpel, Knochen, Epithelcysten etc. zu erhalten.

Aus dem Gesagten wird die enge Verknüpfung von Missbildungen und Geschwülsten zur Genüge hervorgegangen sein und es ist schon durch die oben erwähnten Reihen die Kluft zwischen Missbildungen und Neubildungen überbrückt worden. Das ist wohl auch ein Grund dafür, dass die neue Zeit den Missbildungen wieder mehr Beachtung schenkt, nachdem das Zeitalter der Infektionskrankheiten mit seinen bakteriologischen Triumphen sie stark in den Hintergrund gedrängt hatte. Es hat sich daher Ernst Schwalbe in Heidelberg ein grosses Verdienst erworben durch die höchst zeitgemässe Neubearbeitung des fesselnden Stoffes und Herausgabe eines Buches über die Morphologie der Missbildungen des Menschen und der Tiere. Dasselbe

ist dem vorliegenden Referat im wesentlichen zu Grunde gelegt und kann jedem, der weitere Belehrung wünscht, nur dringend empfohlen werden.

Ich werde Ihnen nun über die Mittel zu berichten haben, mit denen man das Ei in seiner Entwicklung zu beeinflussen und zu stören suchte. Schon ältere Forscher (Réaumur, Valentin, Panum, Dareste) kannten die Temperatur als ein wirksames Mittel. Freilich sind verschiedene Eier ganz verschieden empfindlich, so das Vogelei über 40 ^{0}, Eier der Salmoniden über 12 ^{0}. Temperaturschwankungen an den zwei ersten Tagen der Bebrütung haben oft Missbildungen zur Folge gehabt. Wurden Seeigeleier vor der Gastrulation der Wärme ausgesetzt, so bildeten sie sogenannte Exogastrulae, d. h. der Urdarm war nach aussen vorgewölbt, statt eingestülpt (Driesch).

Beim Hühnchen wurden mehrere Primitivstreifen auf der Keimscheibe erzielt, also der Anfang zu Mehrfachbildungen. Durch Temperaturschwankungen erhielt man dreimal Hühner-Embryonen mit Spina bifida (Wirbelspalte) und Exencephalie und zweimal Exencephalie allein (mangelnder Schluss des Schädels, Offenliegen des Hirns). Abkühlung bewirkte eine mangelhafte Bildung des Gefässhofes, des Blutes, des Amnion. Bei Schmetterlingen sah Standfuss mit seinen Schülern hiebei viele verkrüppelte Formen, auch missbildete Flügel. Auf das Säugetier können solche Erfahrungen kaum übertragen werden. Dafür, dass fieberhafte Zustände die Entwicklung des Keims gefährden und irreleiten, liegen keine sichern Beobachtungen vor. Wir erkennen hier an diesem Beispiel, mit welcher Einschränkung diese Versuchsergebnisse für höhere Tiere und den Menschen zu verwerten sind. Höchstens geben

sie uns wertvolle Winke über die Vorgänge bei Entstehung von Missbildungen, ohne dass wir indessen über die Ursachen etwas erfahren, denn wir werden kaum Wärmewirkung für die Spina bifida des Menschen verantwortlich machen wollen (siehe Fig. 15, Spina bifida), dagegen werden wir uns merken, dass beim Hühnchen eine Mehrfachbildung mit einer Vermehrung der Primitivstreifen auf der Keimscheibe einsetzt. Für die formale Genese sind die Versuche lehrreich und bedeutungsvoll, über die kausale Genese sagen sie nichts aus.

Sauerstoffmangel kann für manche Eier verhängnisvoll werden. So hat man durch Überfirnissen derselben Verdoppelungen zu Stande gebracht, nach Eintauchen in sauerstofffreie Flüssigkeiten zwei Keimscheiben entstehen sehen; freilich ist hier der kausale Zusammenhang sehr fraglich. Durchsichtiger ist der chemische und osmotische Einfluss der Umgebung. Die Isolierung der Blastomeren in Ca-freiem Wasser ist erwähnt; in Ca-armem Wasser geraten die Plutei abnorm, in Lithiumlösungen bekommt man Exogastrulæ (mit ausgestülptem Urdarm). Lœb gelang es, in konzentrierten Salzlösungen ein unbefruchtetes Echinidenei zur Furchung zu bringen und zur Blastula und zum Pluteus aufzuziehen, also eine künstliche Parthenogenese durch Steigerung des osmotischen Druckes. Ähnliches gelang beim Seesternei durch Schütteln. Aber alle diese Versuche werden an Merkwürdigkeit übertroffen von der künstlichen Bastardierung, die Lœb durch bestimmte Konzentration des Medium an Seeigeleiern bewirken konnte, so, dass sie nun nicht mehr für Seeigelsperma, sondern nur für Seesternsperma zugänglich waren. Es frägt sich, ob die Natur gelegentlich auf diese Weise Varietäten erzeugt?

Kommen Eier des Froschs oder Axolotls nach der Befruchtung in 0,6—1 % Na Cl, so wird der vegetative Pol des Eies mehr gehemmt als der animale, die Gastrulation vollzieht sich nicht in der Ordnung, das Dotterfeld wird nicht in die Urdarmhöhle aufgenommen, so dass das Ei nun nicht mehr dem holoblastischen Typus folgt, sondern an den meroblastischen des Fischeis gemahnt, ein merkwürdiges Beispiel der Überführung des einen Furchungsmodus in einen andern, die sich sonst nach Tierklassen getrennt finden. Hertwig erzeugte auf diese Weise bei Frosch und Axolotl auch Spina bifida, Hemicranie, Anencephalie. Dass Spina bifida beim Hühnchen durch Wärmeschwankung, beim Frosch durch Kochsalzlösung zu Stande kommt, ist uns wiederum eine Lehre dafür, dass wir für die kausale Genese diesen Versuchen nichts entnehmen können.

Für den Einfluss des Lichtes hat man positive und negative Beispiele. Für die Entwicklung des Froscheies scheint das Licht ohne Bedeutung zu sein. Dagegen ist die Pigmentbildung bei Schmetterlingspuppen davon abhängig, und eine Hydromeduse: Eudendrium bildet im Dunkeln nur Stolonen und keine Hydranthen. Eine Radiumbestrahlung bewirkte beim Hühnerei eine formlose Missbildung bei gut entwickeltem Fruchthof.

Bekanntlich ist die Keimscheibe des Hühnereies und auch die beiden Pole des Froscheies nach der Schwerkraft orientiert. Eine andere, und zwar umstrittene Frage ist es, ob die Schwerkraft einen richtenden Einfluss auf die erste Furchung ausübe. Während O. Schultze in ihr ein wichtiges entwicklungsmechanisches Moment sieht, bestreitet es Born und konnte in Zwangslage wie in normaler Stellung Eier zur Entwicklung bringen, auch Roux sah Froscheier im Rotations-

apparat sich entwickeln, unabhängig von der Schwerkraft. Für uns ist hier aber besonders wichtig, dass durch Zentrifugieren sich der Dotter an einer Stelle stärker ansammelt und sich dadurch wieder statt des holoblastischen Typus ein meroblastischer herausbildet, wie wir ihn in gewissen Lösungen entstehen sahen. Ähnliche Wirkungen bei ungleichen Ursachen, gewiss wiederum eine eindringliche Mahnung, in der Deutung der kausalen Genese bei Missbildungen sehr zurückhaltend zu sein.

In neuerer Zeit ist das Experiment auch zur Lösung morphologischer, vergleichend anatomischer Fragen herangezogen worden, und Braus hat dieser Art der Verwendung des Versuchs den Namen der experimentellen Morphologie gegeben. Braus hat z. B. die Knospe der vorderen Extremität unter dem Kiemendeckel herauspräpariert und hinter den Hinterextremitäten an der Schwanzwurzel implantiert. So konnte er die Herkunft einzelner Elemente bei Organanlagen prüfen. Die Anlage entwickelte sich am fremden Standorte zu einer typischen Vorderextremität. Blut, Gefässe und Nerven entstehen aus dem Blastem autogen und gewinnen dann Anschluss an die entsprechenden Gebilde des Hauptembryo. Sie entstehen also unabhängig von diesen, durch Selbstdifferenzierung, z. B. die Nerven unabhängig vom Rückenmark. Auch sprechen die Versuche für organbildende Keimbezirke. Für die Erklärung überzähliger Gliedmassen (Hypermelie) ist die Beobachtung möglicherweise zu verwerten. Es ist z. B. denkbar, dass durch Verletzung und Schürfung eine solche Knospe spontan transplantiert wird und anwächst, während an der Stelle des Defektes durch Regeneration der Schaden völlig ausgeglichen wird.

Auch der neuere Ausbau der Lehre von der Regeneration, des Ersatzes von verloren gegangenen Gewebe- und Organstücken, und der Wiederherstellung des Ganzen ist für das Verständnis mancher Missbildungen fruchtbar geworden. Die wohl am weitesten gehenden Leistungen von Wiederersatz hat Morgan an einer Turbellarie Planaria demonstriert, woran sich unzählige Bildungsmöglichkeiten einstellen. Zum Beispiel entwickelt sich aus der angeschnittenen Seite ein nach hinten gerichteter Kopf, der beweist, dass Verdoppelung von Organen nicht immer auf Spaltung zu beziehen ist. Heteromorphose, d. h. Ersatz des Verlorenen durch Ungleichartiges, trat um so eher ein, wenn man kurze Stücke ausschnitt, da den kurzen Stücken weniger Polarität innewohnt als den langen. Tubularia (ein Hydroidpolyp) erzeugt einen Polyp am aboralen Ende, wenn das orale Ende in den Sand gesteckt wird. Das auffallendste Beispiel von Heteromorphose stammt von Herbst: Gewisse Langusten wie Palaemon und Palinurus regenerieren das abgeschnittene Auge, sofern Stiel mit Ganglion erhalten sind. Werden diese aber mit abgeschnitten, so bildet sich als ungleichwertiger Ersatz eine Antennula statt des Auges; es muss also vom Augenganglion ein formativer Reiz ausgehen. Ähnliches kennt man bei Planaria. Wird der Kopf vom Rumpf getrennt und zwar so, dass das Schlundganglion am Kopfstück bleibt, so regeneriert dieses rasch, während das Rumpfstück ohne Ganglion dazu sehr langsam im Stande ist. Alveus, ein Krebs, besitzt ungleiche Scheren, eine Schnalzschere und eine Zwickschere; wird die Schnalzschere entfernt, so bildet sich die Zwickschere zur Schnalzschere um, die operierte ergänzt sich zur Zwickschere; die Scheren sind jetzt vertauscht; nach

erneuter Amputation der neuen Schnalzschere stellt sich das alte Verhältnis wieder her. Hat man aber den Nerven der Zwickschere durchschnitten, so unterbleibt ihre Umwandlung zur Schnalzschere. Das amputierte Bein des Triton regeneriert trotz zerstörten Rückenmarks und das Regenerat enthält Nervenfasern, wenn das Spinalganglion erhalten ist. Anderseits können Wechselbeziehungen mit dem Nervensystem fehlen; z. B. regeneriert Rana fusca als Larve den abgeschnittenen Schwanz trotz Amputation des Gehirns. Einflüsse eines Gewebes auf ein anderes sind am Auge besonders schön demonstriert worden. Wo die Augenblase das Ektoderm berührt, entsteht eine Linse als Zellwucherung. Durch Zerstörung der Augenblase verhindert man auch die Linsenbildung, doch sobald die Augenblase sich regeneriert, entsteht an der Berührungsstelle wiederum eine Linse, ja, jede Stelle des Körpers ist im Stande, eine Linse aus ihrem Ektoderm zu bilden, sofern die Augenblase mit ihr in Berührung gerät. Entsteht die embryonale Linse aus Ektoderm, so regeneriert sie bei totaler Entfernung beim erwachsenen Triton aus dem Irisrand. Es widerspricht dies allerdings dem Grundsatz der Regeneration, dass Gleiches aus Gleichem entsteht. Die stärksten Abweichungen von diesem Satz hat Driesch bei einer Ascidie Clavellina gefunden, wo der Kiemenkorb mit Kiemenspalten und Siphonen aus Teilstücken des Tieres regenerieren, die diese Einrichtungen nicht besitzen. Jener Satz ist daher zwar eine Regel, aber kein Dogma.

Barfurth hat für diese abweichenden Fälle der Regeneration eine recht befriedigende Formel gefunden. Es gibt drei Arten von Zellen nach ihrer Leistungsfähigkeit in der Hervorbringung neuer Gewebe: 1. toti-

potente, wozu Eizelle und erste Blastomeren zählen; 2. multipotente, die Zellen der Keimblätter und des Augenbechers; 3. unipotente, wozu alle endgültig differenzierten Zellen (Muskeln, Nerven, Drüsen etc.) gehören. Für die letzteren gilt der Satz von der Spezifität (oder Spezietät), daher drückt er kein allgemeines Gesetz aus. Noch fast wichtiger als die Heteromorphose ist die Superregeneration, die Mehrfachbildung oder überzählige Bildung beim Wiederersatz. Es können Linsen, Schwänze von Amphibien und Reptilien (z. B. bei Verletzungen der Wirbel mit Knickung) überzählig gebildet werden; so kommen Gabelschwänze bei Triton und Froschlarven zustande. Ferner ist es gelungen, beim Triton die Hyperdaktylie experimentell zu erzeugen, wenn man alle Zehen bis auf den mittelsten abtrug und den Schnitt bis zu Tibia und Fibula führte. Ein Triton bekam eine Doppelhand nach Abschneiden der Gliedmassenanlage und Darüberlegen eines Fadens in der Mitte. Das sind Ergebnisse, die eine unmittelbare Nutzanwendung erlauben. Verletzungen durch Amnionfäden sind beim Menschen sehr häufig und durch Überbleibsel solcher Fäden direkt bewiesen. Auch sind Fälle bekannt, bei denen in der Spalte eines Doppelfingers (z. B. Daumen) ein Faden sich anheftete.

Gewiss kann bei höhern Tieren und beim Menschen von einer so beinahe unbegrenzten Restitutionskraft nicht die Rede sein, wie bei niedern Formen, denn mit fortschreitender Arbeitsteilung geht auch eine Spezialisierung der Teile Hand in Hand. Eine Restitution erfolgt nur in dem Grade, als es die neu ausgebildeten Richtungsbeziehungen der Teilchen, wie Polarität, chemische Spezialisierung der Gewebsart, Abhängigkeit vom Nervensystem gestatten. Je jünger, je weniger

spezialisiert die Organismen, umso grösser ihre Restitutionskraft. Wenn wir zu den Blastomeren zurückgehen, so werden wir in ihnen ein ebenso grosses Restitutionsvermögen finden, wie bei den niedrigeren Organismen, von denen sie sich darin nur dem Grade, nicht dem Wesen nach unterscheiden werden. Von diesem Standpunkt aus ist die Bedeutung der Regeneration, mit ihren besonderen Abarten der Heteromorphose, der Superregeneration und der Postgeneration für das Verständnis der Missbildungen zu bewerten.

Obwohl in den bisherigen Ausführungen mehrfach von Doppelmissbildungen, den symmetrischen (wie z. B. die siamesischen Zwillinge) und den asymmetrischen parasitären (wie z. B. der Acardius, Epignathus, Epigastrius) die Rede gewesen ist, möchte ich doch noch das Augenmerk auf die experimentelle Erzeugung derselben richten, die vielfach in sehr vollkommener Weise gelungen ist.

Früher drehte sich die Diskussion namentlich um die Frage, ob eine solche Verdoppelung durch Verwachsung zweier Individuen oder durch Spaltung eines Individuums entstehen könne. Beide Ansichten können in neueren Versuchen ihre Stützen finden. Born hat kleine (3 mm grosse) Larven von Fröschen und Unken aneinandergeheilt und zwar mit Bauchvereinigung wie bei Thorakopagen, mit Kopfverbindung wie Craniopagen, ein Hinterstück einer Larve an den Bauch einer andern wie ein Epigastrius parasiticus, ein langes Vorderstück samt Herz mit einem langen Hinterstück samt Herz, so dass ein Wesen mit zwei Herzen, zwei Lebern und einheitlichem durchgängigem Darm entstand. Gleichartige Organe verschmolzen direkt, ungleichartige durch Vermittlung von Bindegewebe. Es verwuchsen sogar

Organe und Gewebe, die ursprünglich in den verwendeten Larven noch gar nicht differenziert waren, sondern noch in der Anlage schlummerten, und die gleichartigen Organe schienen sich dann geradezu zu suchen. Sogar Vertreter verschiedener Gattungen, wie Frosch und Unke, nicht nur verschiedener Arten, wie Rana esculenta und arvalis gelang es miteinander zu verlöten. Durch diese Versuche erhielt die Verwachsungstheorie neue Nahrung.

Durch die erstaunlichen Versuchsergebnisse über die prospektive Potenz der Blastomeren und ihr Vermögen der Ganzbildung aber ist in neuerer Zeit doch die Ansicht aufgekommen, es entstünden die Doppelbildungen (zu denen dann auch die eineiigen Zwillinge gehören) aus einem normalen befruchteten Ei. Dass dies noch im Zweizellenstadium möglich sei durch eine Ganzbildung jedes der beiden Blastomeren, war ja so gut wie sicher; es fragte sich jetzt hauptsächlich, wie lange dies im Verlauf der Entwicklung möglich sei. Zur Entscheidung dieser Frage sind nun die scharfsinnigen und kunstvollen Versuche Spemanns von grosser Bedeutung. Durch Einschnürung des Tritoneies zunächst in der ersten Furchungsebene (dann aber mit zahlreichen Modifikationen der Richtung) mittels feiner Haare gelang es ihm, nach achttägiger Weiterentwicklung der Larven vordere Verdoppelungen mit gemeinsamem zyklopischem drittem Auge zu erhalten. Diese Einschnürungsversuche wurden auch in späteren Stadien, dem der Blastula, der Gastrula wiederholt, sogar am Ende der Gastrulation mit demselben Erfolg, der Gewinnung einer Doppelbildung. Dagegen versagte der Versuch an der Neurula, d. h. nach vollzogener Anlage der Medullarrinne, aus der späterhin

das Nervensystem hervorgeht. Das heisst in der Sprache der Entwicklungsmechanik: die teratogenetische Terminationsperiode ist mit der Gastrulation gegeben. Man hat jetzt nach verschiedenen Verfahren, z. B. durch Schütteln, Änderung der Lage und Schwerkraft, Temperaturwechsel, chemisch-osmotischer Beeinflussung mittels 1 % Na Cl oder 10 % Zuckerlösung, in Ca-freiem Seewasser, in verdünntem Seewasser Doppelbildungen zustande gebracht und auch auf feinen Schnitten die doppelte Blastula, die doppelte Gastrula, die Verdoppelung des Urmundes und die vordere Verbreiterung und Verdoppelung der Medullarfurche mit aller Sicherheit festgestellt. Das waren aber lauter Beispiele von Verdoppelungen des Materials einer einzigen Eizelle. Andererseits hat man doch auch Beispiele für Verwachsungen von zwei und mehr Echinidenblastulæ zu Doppel- und Mehrfachbildungen feststellen können. So hat der alte Streit mit dem Schlachtruf: Verwachsung oder Spaltung, seine Schroffheit verloren und man gibt zu, dass sowohl sekundäre Verwachsungen als auch unvollkommene Sonderungen am Zustandekommen der Doppelbildungen beteiligt sind. Obgleich man Eier von Mensch und Tieren mit zwei Keimbläschen gefunden hat, die allerdings zu ihrer Befruchtung zweier Spermatozoen benötigten, obgleich man doppelköpfige Spermatozoen kennt, obgleich man Polyspermie, d. h. das Eindringen mehrerer Spermatozoen in das Ei mit Entstehung pluripolarer Kernteilung künstlich hervorrufen kann, obgleich man sogar eine Befruchtung der Polzellen hat nachweisen können, sind doch alle diese Möglichkeiten für eine Erklärung der Doppelmissbildungen in neuester Zeit in den Hintergrund getreten vor der Wahrscheinlichkeit, dass sie aus allerdings noch

unbekannten Ursachen, rein formal gedacht aus einem einfachen befruchteten Ei hervorgehen können. Und dieser Standpunkt, der zugleich der einfachste von allen ist und den Vorzug hat, eine Erklärung für die ganzen morphologischen Reihen von den eineiigen Zwillingen bis zu den Mischgeschwülsten abzugeben, dieser Standpunkt ist durchaus das Ergebnis der experimentellen Entwicklungsgeschichte und Entwicklungsmechanik. Wir sind uns aber dabei bewusst, zwar klarere und einfachere Vorstellungen über die formale Genese gewonnen zu haben, über die causale Genese aber im Dunkeln zu bleiben.

Ich wende mich nun zum zweiten Teile meiner Aufgabe, nämlich der Beantwortung der Frage, ob auch die phylogenetische Betrachtung für das Verständnis der Missbildungen Erspriessliches leiste. Schon Harvey hat die Hasenscharte als Bildungshemmung erklärt und seither haben Merkel und Geoffroy St. Hilaire unabhängig von einander, später Dareste einen sehr grossen Teil der Missbildungen als auf embryonaler Stufe stehen gebliebene Zustände aufgefasst. Die Ähnlichkeit gewisser Missbildungen, z. B. gerade der Gesichtsspalten mit embryonalen Stadien, drängt sich oft mit verblüffender Deutlichkeit auf. Wenn nun aber das biogenetische Grundgesetz Recht hat und die Ontogenese nur eine abgekürzte Wiederholung der Phylogenese ist, dann wäre zu erwarten, dass gerade die als Bildungshemmung oder Hemmungsbildungen erkannten Missbildungen eine Analogie irgendwo im Tierreich fänden, Tierähnlichkeiten (Theromorphien) darböten in einem tieferen und begründeteren Sinne als der Name früher vielfach angewandt worden ist. Denn es ist selbstverständlich, dass die Namen der älteren Nomenklatur



Fig. 1. „Leopardenmädchen"; ausgedehnte behaarte Pigmentmäler an Gesicht, Rumpf und Extremitäten.



Fig. 2. Cyklops des Schweines; rüsselförmiges Anhängsel über dem Auge.

Fig. 3. Cyklops des Menschen (mit Doppelauge), Nasenstummel über dem Auge; Hirnbruch.



Fig. 4. Anencephalus mit doppelter Hasenscharte, Fehlen des Schädeldaches, Hirnrudiment auf der Schädelbasis.



Fig. 5. Symmetrische Hautanhänge am Halse. (Reste von Kiemenbogen?)

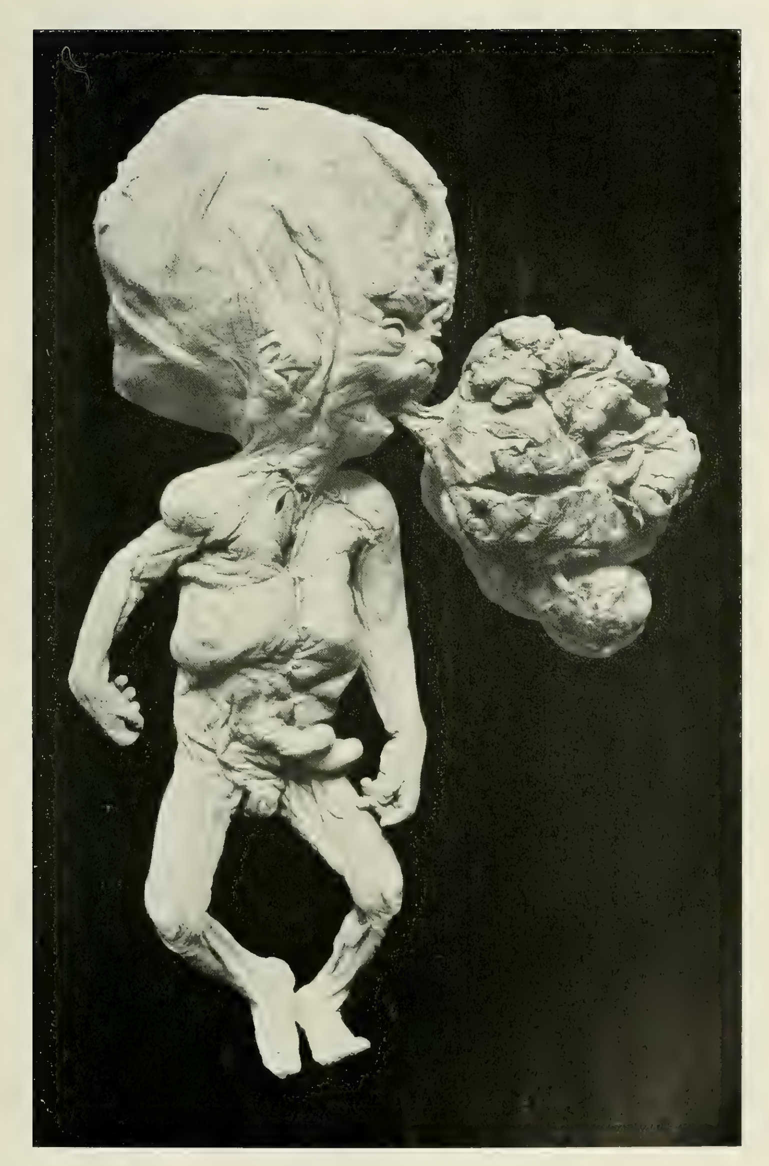


Fig. 6. Epignathus.



Fig. 7. Eineiige Zwillinge mit gemeinschaftlicher Placenta. Der eine zurückgeblieben und durch Umschlingung der Nabelschnur verstümmelt.



Fig. 8. Thoracopagus mit gemeinsamer Nabelschnur und Nabelbruch.



Fig. 9. Epigastrius vom Schwein mit 8 Extremitäten.

Niere

Coecum

Wurmfortsatz

Fig. 10. Epigastrius parasiticus. Unterextremitäten und äussere Genitalien, Andeutung von Blinddarm, Wurmfortsatz, eine Niere, obere Extremitäten.



Fig. 11. Steissgeschwulst (Sacralteratom).



Fig. 12. Acardius amorphus neben normalem Zwilling.



Fig. 13. Acardius acornuus vom Rind (rudimentärer Kopf mit Kiefer und Zähnen).

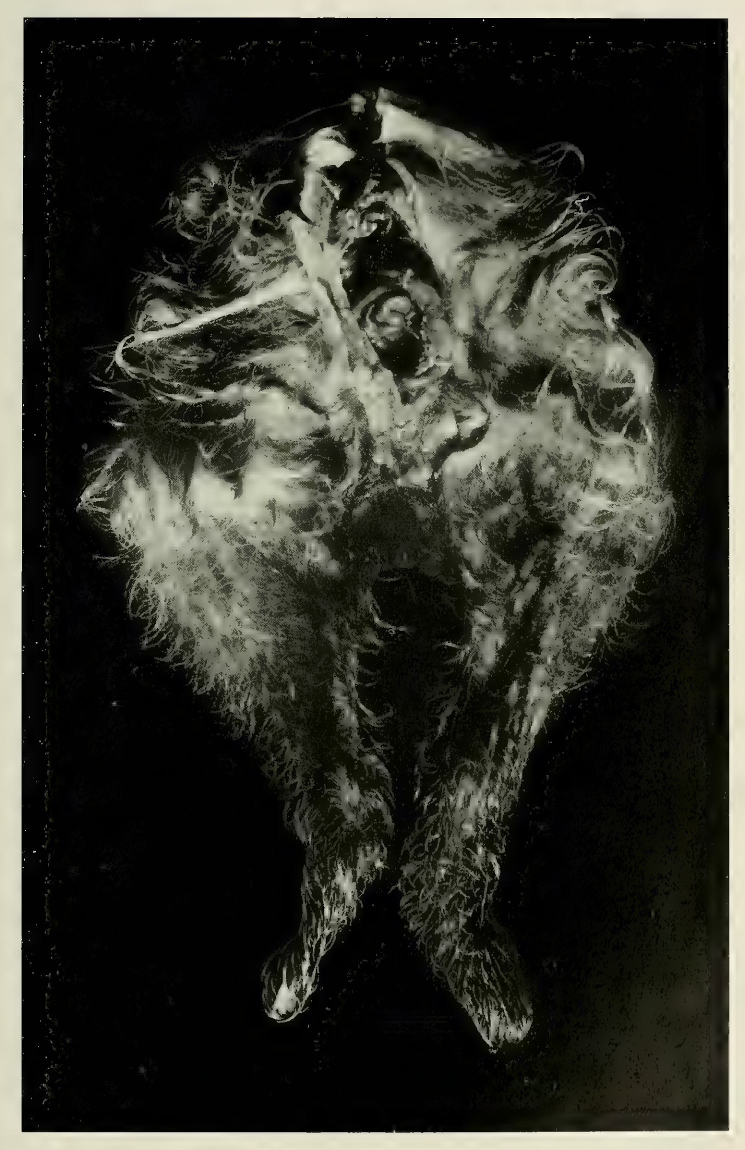


Fig. 14. Acardius acephalus der Ziege mit Darmwindungen.

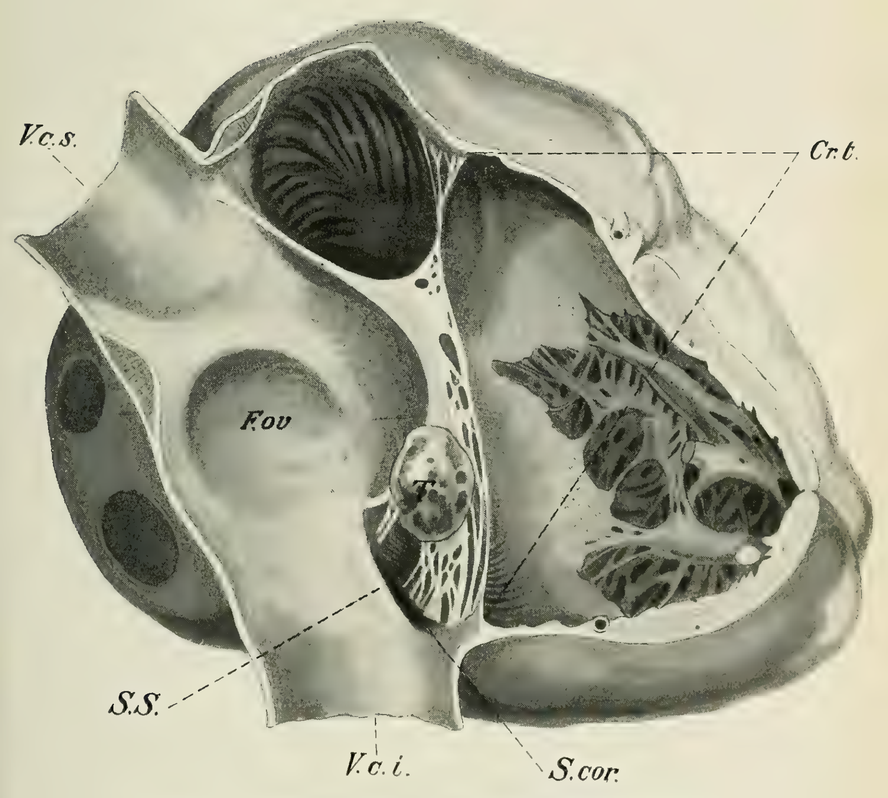


Fig. 17. Gitterförmige Reste der embryonalen Sinusklappen
mit aufsitzendem Kugeltrombus.



Fig. 19. Grosse klaffende Gesichtsspalte mit vorderem Gehirnbruch.

oder gar aufsehenerregende und marktschreierische Namen, wie Krötenkopf, Hasenscharte, Stachelschwein- und Fischmenschen, Leopardenmädchen, Phokomelie (Robbe, Sirene), Talipomanus (Maulwurfspfote), Hunde- und Affenmensch auf einen morphologischen Wert keinen Anspruch erheben.



Fig. 16. Polydaktylie des Schweines.

Auch ist durch unvorsichtige und verfrühte Anwendung die Lehre vom Rückschlag in die Ahnenform, vom Atavismus fast etwas in Misskredit gekommen. So liess sich die Mikrocephalie als Affenähnlichkeit (Carl Vogt) nicht halten und auch Darwins Neigung, in der Polydaktylie (siehe Fig. 16, Polydaktylie des Schweines) einen Rückschlag zu erkennen, begegnete dem Widerspruch Gegenbaurs, da der Mensch keine pleodaktyle Ahnenform besitze und höchstens die Polydaktylie ge-

wisser Huftiere durch Vergrösserung der rudimentären Griffelbeine auf mehrzehige Vorfahren bezogen werden dürften. So wäre Polydaktylie bei verschiedenen Tieren gar nicht dasselbe, wir haben sie beim Triton als experimentelles Erzeugnis der Superregeneration kennen gelernt, und dies Beispiel lehrt uns eindringlich, dass wir aus einer Missbildung jedenfalls auf keine Ahnenform zurückschliessen dürfen. Insofern wird die Phylogenie von seiten der Missbildungen keine wesentliche Bereicherung erwarten dürfen. Umgekehrt ist aber die Teratologie der empfangende Teil und der Phylogenie für manche Aufklärung dankbar; schon aus der nahen Beziehung der Missbildungen zu Varietäten, die in neuerer Zeit von der vergleichenden Anatomie so durchsichtig beleuchtet werden, geht unmittelbar hervor, welchen Anteil die Erforschung der Stammesgeschichte, also Zoologie und vergleichende Anatomie an der Aufklärung der Missbildungen haben müssen. Es liegt in der Natur dieses Verhältnisses, dass die Missbildungen derjenigen Organe die besten Beispiele dazu liefern müssen, deren Entwicklung sich am strengsten an das biogenetische Grundgesetz hält, das ist das Herz, Uterus mit Vagina und Tuben, und etwa noch die Kiemenbogen. Wie nun aus dem einfachen Fischherzen mit einer Kammer, einem Vorhof und einem Truncus arteriosus mit dem Auftreten der Lungenatmung bei Dipneusten und Amphibien in jeder Abteilung eine Scheidewand auftritt, so wandelt sich das Säugetierherz aus einem einfachen Schlauch zum Herzen mit zwei Abteilungen und durch Entwicklung der Scheidewände in das Herz mit vier Abteilungen um. Wir treffen aber hie und da beim Neugeborenen ein einfaches Herz mit zwei Abteilungen (Vorhof und Kammer) ohne

Scheidewände, fassen das als eine eigentliche Hemmung auf und sprechen mit Fug und Recht von einem „Fischherzen“, indem wir uns auf die Phylogenie beziehen. Wenn die Vorhofscheidewand von oben sich herabsenkt gegen den Ohrkanal (Verbindung zwischen Vorhof und Kammer), bleibt oft am untern Rand der Verschluss unvollkommen; Vögel und Beuteltiere besitzen mehrere Öffnungen dort, bei Dipnoern ist die Scheidewand ganz unvollständig, um erst bei Urodelen und Reptilien sich stärker auszubilden und sich mit den Klappen des Ohrkanals zu verbinden. Ganz ähnliche Öffnungen finden wir gelegentlich beim Menschen als Hemmungsbildungen und wir dürfen diese Zustände mit Vorkommnissen bei den genannten Tieren wohl in Parallele setzen, weil auch in der Ontogenese die Entwicklung der Scheidewände demselben Plan folgt, wie er für die Tierreihe angedeutet worden ist. Ganz ähnlich steigt nun von unten die Scheidewand der Herzkammern gegen den Ohrkanal hinauf, lässt aber lange Zeit am oberen Rande eine Öffnung, die bei Krokodilen als Foramen Panizzæ bekannt ist, bei Beuteltieren noch offen ist bei der Geburt, später aber zuwächst, während bei allen Säugern der Verschluss vollkommen ist, nur dass auch hier die Stelle der ehemaligen Öffnung an ihrer membranösen, d. h. sehnigen Beschaffenheit das ganze Leben hindurch kenntlich ist. Gerade an dieser Stelle aber kommen angeborene Defekte als Missbildungen vor und wir sind wiederum berechtigt, solche Öffnungen mit dem Foramen Panizzæ in Parallele zu setzen, da die stammesgeschichtliche Entwicklung der Scheidewände, die zum allmälig sich einstellenden Verschluss der Öffnungen führt, gleichsam den Weg vorzeichnet, den die Ontogenese nimmt.

Das ist die neuzeitliche Auffassung der Defekte der Scheidewände des Herzens gegenüber der frühern, die fötale Entzündungen und Durchbrüche zur Erklärung herbeigezogen hat. Wenn man diesen Fortschritt hat tun können, so ist das hauptsächlich der Vereinigung von ontogenetischer mit phylogenetischer Betrachtung vorbehalten gewesen. — Noch ein Beispiel entlehne ich der Pathologie des Herzens. Bekanntlich ergiesst sich das Blut aus Dotter- und Nabelvene und den beiden ductus Cuvieri zunächst in den sogenannten Sinus reuniens oder Sinus venosus, und dieser mündet in die rechte Abteilung des Vorhofes, oder nach vollzogener Trennung der beiden Vorhöfe in deren rechten. Der Sinus reuniens ist gleichsam ein atrium atrii oder ein Vestibulum des Vorhofes und wird nun zusehends in den Vorhof einbezogen, je mehr wir in der Tierreihe nach oben fortschreiten. Diese allmälige Vereinigung wird bei Amphibien eingeleitet, bei Reptilien vervollkommnet, bei Vögeln und Säugetieren vollendet, doch so, dass bei Kloakentieren, den vergleichend anatomisch so hochwichtigen Monotremen, noch deutliche Reste der beiden Sinusklappen sichtbar sind, jener Klappen, die gleichsam wie Vorhänge zu beiden Seiten einer Türe den Eingang des Sinus in den Vorhof flankierten. Nun findet man ab und zu bei Kindern, aber auch beim Erwachsenen eigenartige feine spinnwebige Gitter und zarte Netze durch den rechten Vorhof ausgespannt und ihre ganz regelmässige Anheftung an bestimmten Punkten und Leisten des Vorhofes weist deutlich und unverkennbar auf jene Sinusklappen zurück, die getreu dem Vorbild der Phylogenese auch in der Ontogenese gebildet worden sind, um allmälig wieder einem Schwund anheimzufallen. Wir führen ja so

zahlreiche Einrichtungen in unserem Körper, zeitweilig während unseres Embryonallebens oder das ganze Leben hindurch, die nie zu einer Leistung oder Verrichtung kommen, die nichts „Zweckmässiges“ an sich haben und die nur durch ähnliche (homologe) Bildungen bei tierischen Vorfahren, wo sie in vollkommener Entwicklung und in voller Leistungsfähigkeit angetroffen werden, eine Erklärung finden können. Ich darf an die Zirbeldrüse, an den Hirnanhang, an den Wurmfortsatz, an die Steissdrüse, an die fötalen Kiemenbogen, an die Beweger der Ohrmuschel und vieles andere erinnern. Dass jene Gitter und Netze als Überreste fötaler Einrichtungen auch dem erwachsenen Menschen noch verhängnisvoll werden, habe ich vor einiger Zeit bei einem Fall nachweisen können, wo sich, offenbar durch die Netze begünstigt, ein kirschgrosses Gerinnsel, ein sogenannter Kugelthrombus, auf denselben angesiedelt hat (siehe Fig. 17, Chiari'sche Gitter im rechten Vorhof und darauf ein Kugelthrombus). Wäre er vom Blutstrom abgerissen worden, so würde er die Lungenarterie verstopft und den plötzlichen Tod herbeigeführt haben. Eine vortreffliche Illustration für pathologische Vorkommnisse auf dem Boden embryonaler Störungen, oder sagen wir Missbildungen.

Ein ausgezeichnetes Beispiel zur Erläuterung des Parallelismus zwischen Phylo- und Ontogenese bietet der Uterus, die Gebärmutter, dar. Er entsteht in beiden Entwicklungsreihen durch allmälige Aneinanderlagerung und Verschmelzung zweier kanalartiger Gänge, der sogenannten Müller'schen Schläuche. Zwei völlig getrennte Uteri münden jeder mit einer besonderen Öffnung in die Scheide bei den Hasen und Eichhörnchen. Ja, die Scheide trägt sogar ein kleines Septum als Trennungs-

spur bei gewissen Formen (Lagostomus, Hasenmaus). Beim Biber nähern sich schon die beiden Uterusmündungen auf gemeinsamem Vorsprunge und vereinigen sich endlich bei Mäusen, beim Backentier, beim Steisstier (Aguti). Damit ist der Uterus bipartitus erreicht. Das Schaf besitzt einen einheitlichen Uterus mit zwei Hörnern (Uterus bicornis) und je nach Länge des gemeinsamen Abschnittes und der Hörner kennt man bei verschiedenen Säugern verschiedene Abarten dieser Grundform. Insektivoren und Carnivoren besitzen lange Hörner und brauchen sie zur Bergung einer grössern Zahl von Embryonen, wie denn auch die Reduktion der Hörner mit dem Übergang von Mehrgeburten zu Eingeburten Hand in Hand geht. Noch die Schweine besitzen für ihre reiche Brut lange Uterushörner, während bei andern Ungulaten mit weniger oder einem einzigen Jungen die Hörner von den Fruchthüllen benutzt werden (Pferde und Wiederkäuer). Einen Uterus duplex biforis, d. h. mit zwei Ostien in die Scheide mündend, besitzt das Kapschwein, das zu den Edentaten gehört. Bei den übrigen Edentaten erscheinen die Hörner nur noch als Ausbuchtungen des langgezogenen Uterus angedeutet. Weiterhin verkürzen sich die Hörner, der einheitliche Körper gewinnt an Bedeutung bei Fledermäusen. Übergänge von langen zu kurzen Hörnern finden sich bei Halbaffen. Beim Pavian noch angedeutet, verschwinden die Hörner bei den Herrentieren vollständig. Damit schwindet der multipare Zustand und der Uterus birgt nur noch ein oder höchstens zwei Junge. Nun finden wir gelegentlich beim Menschen als Missbildungen und zwar als eigentlichste Hemmungsbildungen Formen, die wir unmittelbar in Parallele setzen dürfen zu den geschil-

derten Tierformen, die wiederum nur als Glieder einer Kette, als Stufen einer Entwicklungsreihe aufzufassen sind (siehe Fig. 18, verschiedene tierische Formen des Uterus und menschliche Missbildungen). Zu ihrer Bezeichnung bedienen wir uns auch offenbar mit vollem Recht derselben Namen, wie die in der Tierreihe gebräuchlichen, nämlich: Uterus didelphys (= duplex separatus), Uterus bicornis duplex, bicornis unicollis, arcuatus, incudiformis, bipartitus, septus duplex (cum vagina septa), subseptus, biforis. Die Abbildung zeigt in etwas schematisierter Weise die weitgehende Ähnlichkeit der menschlichen Missbildungen mit den tierischen Formen.

Man kennt die Ontogenie des Uterus so genau, dass es sogar gelungen ist, für verschiedene der abnormen Bildungen den teratogenetischen Terminationspunkt festzustellen. Im ersten Monat bildet sich der Müller'sche Gang im Urnierenepithel als solider Strang; bei Mangel der Scheide, des Uterus, der Tube muss also die erste Bildung unterblieben sein. Im zweiten Monat werden die Fäden hohl und treten zum Geschlechtsstrang zusammen an der Grenze zwischen Vagina und Uterus. Ein Uterus separatus und eine Vagina duplex separata müssen also in diese Zeit verlegt werden usw.

Es ist wohl allgemein bekannt, dass das Antlitz eines menschlichen Embryo, etwa von der Länge eines Zentimeter, von Furchen und Spalten zerklüftet ist, und wie wesentlichen Anteil an der Bildung des Gesichts und Halses die Kiemenbogen und Kiemenfurchen nehmen. Diese tragen ihre Namen mit vollem Recht, denn es ist unbestritten, dass wir in ihnen die letzten Spuren des niedersten Zustandes der Atmungsorgane der Wirbeltiere erkennen. Aber von den Dipnoern

und Amphibien an als Atmungsorgane längst verdrängt durch die viel ausgiebigeren, aus der Schwimmblase entwickelten Lungen, sind sie gleichwohl nicht untergegangen, sondern bestehen beim Menschen noch und finden da freilich eine ganz andere Verwendung. Aus dem ersten Kiemenbogen entstehen Unterkiefer und Gehörknöchelchen, aus dem zweiten und dritten das Zungenbein, aus dem vierten und fünften der Schildknorpel. Da der erste Bogen an der Bildung des Gesichts beteiligt ist, so sind gewisse Missbildungen des Gesichts auf mangelhafte Ausbildung desselben oder mangelhaften Anschluss an die Oberkieferfortsätze zu beziehen (siehe Fig. 19, Gesichtsspalte). Aber auch im Bereich der hinteren Kiemenspalten sind gelegentlich Dinge gefunden worden, die auf der Grenze der Missbildungen und Neubildungen stehen, wie Cysten, und die sog. branchiogenen Carcinome oder seitliche Divertikel im Schlund, die wohl mit Recht mit den Kiemenfurchen in Beziehung gesetzt worden sind. Auch hier sind also phylogenetische Betrachtungen angebracht.

Zum Verständnis der Hasenscharte ist die Kenntnis des Zwischenkiefers unerlässlich, da die damit oft verbundene Kieferspalte zwischen Oberkieferfortsatz und Zwischenkiefer verläuft. Dass aber der Zwischenkiefer von Goethe durch vergleichende anatomische Beobachtung gefunden wurde, ist jedermann bekannt.

Wenn überzählige Brustdrüsen (Polymastie) oder Brustwarzen (Polythelie) in zwei nach dem Becken zu konvergierenden Linien auftreten, so hat man das wohl mit Recht auf die ähnlich verlaufende Milchleiste der Tiere bezogen, und die meisten Fälle von Hypertrichosis (Haarmenschen) hält man für eine Persistenz des primären Wollhaarkleides wegen unterbliebenen

Wechsels desselben im 8.—9. Monat. Das sind wiederum Früchte phylogenetischer Anschauungsweise.

Es gibt eine ganze Literatur über Schwanzbildungen beim Menschen, die neben vielem Kritiklosen doch einige anerkannte Fälle enthält von wirklicher Verlängerung der Wirbelsäule, die als mangelhafte Reduktion der tierischen Wirbelsäule aufzufassen ist. Solche Rückschläge kommen auch bei Anthropoiden vor, was um so bemerkenswerter ist, als der Orang-Utan in der Rückbildung seines Steissbeines (3 Wirbel) sogar schon weiter gediehen ist als der Mensch (5 Wirbel). Das Weib ist darin ebenfalls dem Mann etwas voraus (4—5 Wirbel).

Das ganze grosse Gebiet anatomischer Varietäten, von den Missbildungen vielfach nur dem Grade nach verschieden, und früher ein Wust öder und unfruchtbarer Kasuistik, hat neuen Sinn und Verstand durch die Phylogenie erhalten, so dass gerade die bedeutendsten Anatomen sich heutzutage mit besonderer Liebe derselben annehmen. Doch erforderte ein Überblick über dieses grosse Feld einen besonderen Bericht und auch einen eigenen Berichterstatter.

Die letzten Jahrzehnte hatten für die Missbildungen kein Interesse, auch keine Zeit. Man hatte Wichtigeres zu tun. Die Seuchen- und Infektionslehre mit der Bakteriologie einerseits, die physiologische und pathologische Chemie mit ihrem mächtigen Einfluss auf die innere Medizin andererseits fesselten die besten Köpfe. Aber der frische Zug, der gegenwärtig durch die Biologie geht, namentlich die wagemutige Kunst des Versuchs und die weitschauende und grosszügige Phylogenie bringen in unsern Tagen neues Licht und Leben in den lange vernachlässigten Bezirk der Morphologie — in die Teratologie.

Über die durch parasitische Pilze (besonders Uredineen) hervorgerufenen Missbildungen.[1]

Von *Ed. Fischer,* Bern.

Die Wirkungen pilzlicher Parasiten auf ihre Nährpflanzen sind bekanntlich ausserordentlich verschiedenartig. Im einen Extrem sehen wir den Parasiten seinen Wirt vollständig abtöten, in andern Fällen beschränkt sich seine Wirkung auf leichtere Gewebeverfärbungen; wieder andere Pilze rufen abnorme Zellvergrösserung oder Zellvermehrung hervor, die sich zuweilen bis zur Bildung eigentlicher Gallen steigern kann.

Eine weitere Abstufung repräsentieren diejenigen Fälle, welche ich Ihnen heute in einer Reihe von Beispielen demonstrieren möchte. Hier handelt es sich um die anormale Ausbildung ganzer Sprosse, Blätter oder Blüten unter dem Einflusse parasitischer Pilze. Ich beschränke mich dabei speziell auf die Uredineen, die gerade in dieser Richtung eine grosse Mannigfaltigkeit aufweisen. Diese Deformationen entstehen, soweit die Untersuchungen reichen, nur dann, wenn

---

[1]) Das Folgende ist die — nicht wörtliche — Wiedergabe eines Referates, das die Vorweisung einer Anzahl durch Uredineen hervorgebrachter Missbildungen begleitete. Es macht daher dasselbe keineswegs Anspruch darauf, neue Gedanken oder Tatsachen zu bringen.

das Mycel in die Knospen eindringt. Man muss also annehmen, dass durch die Einwirkung des letztern der Vegetationspunkt in der Weise beeinflusst wird, dass er Organe hervorbringt, die in Wachstumsrichtung und Form mehr oder weniger modifiziert erscheinen und zwar von Nährpflanze zu Nährpflanze und von Parasit zu Parasit in verschiedener Weise.

Um dies zu veranschaulichen, möchte ich Ihnen zunächst nach Untersuchungen aus unserem botanischen Institut einige Beispiele in ihrem entwicklungsgeschichtlichen Verhalten vor Augen führen:

1. *Melampsorella Caryophyllacearum,* der Urheber des Weisstannenhexenbesens[1]). Die Teleutosporen dieses Pilzes reifen etwa Mitte Mai auf *Stellaria*-Arten. Bei ihrer Keimung produzieren sie die Basidiosporen, welche dazu bestimmt sind, die Weisstanne zu infizieren. In diesem Zeitpunkte steht letztere im Begriff, ihre neuen Sprosse zu entfalten, und in die weichen Gewebe ihrer Axe dringt der Keimschlauch des Parasiten ein. Die Wirkungen dieser Infektion werden aber nur sehr allmälig sichtbar: erst in der zweiten Hälfte des Sommers zeigen sie sich in Gestalt von Anschwellungen der Axenteile. Wenn nun an diesen angeschwollenen, vom Mycel durchzogenen Stellen Knospen angelegt sind, so wächst offenbar das Mycel in dieselben hinein und sie erfahren infolgedessen im folgenden Frühjahr eine ganz abnorme Weiterentwicklung; es gehen aus ihnen Hexenbesen hervor, die bekanntlich folgende Eigentümlichkeiten zeigen: die Zweige wachsen mehr oder

[1]) Siehe Ed. Fischer, Aecidium elatinum Alb. et Schw., der Urheber des Weisstannenhexenbesens und seine Uredo- und Teleutosporenform. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, herausgegeben von P. Sorauer: XI, 1901 und XII, 1902.

weniger vertikal empor, statt sich horizontal auszubreiten; sie sind mit allseitig abstehenden statt gescheitelten Blättern besetzt; die Blätter sind kürzer als die normalen und fallen im Herbste regelmässig ab, so dass der Hexenbesen im Winter kahl dasteht.

2. Ein weiteres Beispiel bietet die Aecidiengeneration der *Uredineen aus der Gruppe des Uromyces Pisi,* welche sich auf *Euphorbia Cyparissias* entwickelt. Nach den Versuchen von E. Jordi[1]) verläuft die Infektion der *Euphorbia* offenbar folgendermassen: die Teleutosporen keimen im Frühjahr auf der Erde. Wenn sich daselbst Rhizome von *Euphorbia Cyparissias* befinden, so werden die jungen Triebe derselben vielleicht in dem Zeitpunkt infiziert, in welchem sie sich eben anschicken, aus dem Boden hervorzutreten. Doch erfährt offenbar in ihnen das Mycel noch keine weite Ausbreitung, so dass sie ganz undeformiert aus dem Boden hervortreten. Aber an ihrer Basis befinden sich die Anlagen der für das folgende Jahr bestimmten Knospen; in diese dringt das Mycel vor und wenn sie sich dann im nächsten Frühling entwickeln, wächst dasselbe mit und verursacht eine anormale Ausbildung. Diese letztere besteht bekanntlich darin, dass die Blätter breiter und kürzer sind und der ganze Spross eine grössere Länge erhält als in den normalen Fällen, dass ferner Verzweigung und Blütenbildung unterbleibt. Ausnahmsweise kann es allerdings auch vorkommen, dass ein so deformierter Spross sich verzweigt[2]). Dabei sind

---

[1]) E. Jordi, Weitere Untersuchungen über Uromyces Pisi (Pers.). Zentralblatt für Bakteriologie etc. II. Abtlg., Bd. XIII, 1904, pag. 64 ff.

[2]) Herr Prof. C. Schröter teilte mir mit, dass er auch einen Fall beobachtet habe, in welchem Blütenbildung eingetreten sei.

die Zweige entweder in gleicher Weise wie die Hauptaxe anormal ausgebildet, oder sie können normal entwickelt sein. Letzteres kann nur so erklärt werden, dass das Mycel vielleicht im Sommer langsamer wächst und daher dem Wachstum der Seitenzweige nicht zu folgen vermochte: die Seitenzweige des kranken Triebes entwachsen gleichsam dem Mycel [1]).

3. Es gibt aber auch Fälle, in denen ein Pilzmycel längere Zeit in der Nährpflanze leben kann, ohne Deformationen derselben hervorzurufen. Dafür bieten viele Ustilagineen gute Beispiele, deren Mycel hinter dem Vegetationspunkte her wächst, aber erst bei der Chlamydosporenbildung in der Blüte seine Gegenwart verrät. Unter den Uredineen sind derartige Fälle jedenfalls nicht häufig. Ein solcher ist schon früher von de Bary [2]) untersucht und in diesem Sommer von einem meiner Schüler, Herrn Wilh. Müller [3]), weiter verfolgt worden, nämlich *Endophyllum Euphorbiæ silvaticæ.* Die Nährpflanze dieses Pilzes, *Euphorbia amygdaloides*, vollzieht die Entwicklung ihrer Sprosse bekanntlich im Verlauf von zwei Vegetationsperioden:

---

[1]) Es wäre übrigens auch ganz gut denkbar, dass das Mycel in diese Seitentriebe eindringen, aber sich in denselben auf das Mark beschränken würde, ohne in die Blätter überzugehen, etwa in der Weise, wie dies P. Magnus (s. Anmerkung pag. 174) für die Langtriebe der durch Pucc. Arrhenatheri hervorgerufenen Berberitzenhexenbesen dargetan hat.

[2]) de Bary, Recherches sur le développement de quelques champignons parasites. Annales des sciences naturelles. Botanique. Série 4, T. 20, 1863.

[3]) Wilhelm Müller, Versuche mit Uredineen auf Euphorbien und Hypericum. (Vorläufige Mitteilung.) Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, 2. Abtlg., Band XVII, 1906, pag. 210.

im ersten Jahre tritt ein Sprosstück mit dichtstehenden, überwinternden Blättern über den Boden und am Scheitel desselben entwickelt sich erst im zweiten Jahre der Blütenstand. Allem Anscheine nach erfolgt nun hier die Infektion im Frühjahr an den unter dem Boden befindlichen Knospen. Im folgenden Jahre geht aus diesen mycelführenden Knospen ein beblättertes Sprossstück hervor, dessen Blätter Pykniden (zuweilen sogar Teleutosporenlager) tragen können, aber keinerlei Deformation zeigen und ebenso wie die der gesunden Triebe den Winter überdauern; erst im nächsten Jahre entwickelt sich dann aus deren Gipfelknospe ein erkrankter Trieb, der statt Blüten nur abnorme, blass gefärbte Blätter treibt, deren Unterseite mit den aecidienähnlichen Teleutosporenlagern dicht besetzt ist[1]).

Wir lassen nun eine kurze Übersicht über die verschiedenen Anomalien folgen, welche die Uredineen an ihren Nährpflanzen hervorbringen:

1. Wirkungen auf die Axenorgane.

a) Veränderung der Wachstumsrichtung.

Hieher gehören die oben beschriebenen, durch *Melampsorella Caryophyllacearum* hervorgerufenen Hexenbesen der Weisstanne. Ähnliche Missbildungen pro-

---

[1]) Dieser Fall zeigt grosse Analogie mit dem Verhalten der Aecidiengeneration der unten zu erwähnenden Puccinia Arrhenatheri in den Berberitzenhexenbesen. Nach Untersuchungen von P. Magnus (Annales of Botany, Vol. XII, pag. 155—163) dringt das Mycel hier jeweils nur in die ersten Blätter der Jahrestriebe. Wenn sich dann diese letztern zu Langtrieben strecken, so wächst das Mycel im Mark derselben bis zum Scheitelmeristem, jedoch ohne in die Blätter einzudringen. Es gelangt aber das Mycel in die für das nächste Frühjahr bestimmten Knospen, bei deren Entfaltung sich ihre

voziert nach Erikssons Untersuchungen[1]) *Puccinia Arrhenatheri* auf der Berberitze.

b) Abnorme Streckung der Internodien.

Hiefür bieten Beispiele *Sideritis hyssopifolia* unter Einfluss von *Puccinia Mayorii* und *Centaurea montana*, welche von *Puccinia montana* befallen ist.

c) Anschwellung des Stengels.

Calyptospora Gœppertiana ruft bekanntlich eigentümliche, zuletzt braun gefärbte Anschwellungen der Preisselbeerstengel hervor.

d) Beförderung oder Unterdrückung der Verzweigung.

Für die Hexenbesen ist es charakteristisch, dass sie eine viel reichere Verästelung zeigen als die normalen Zweige, während umgekehrt schon oben gezeigt wurde, dass bei den von *Uromyces Pisi* und verwandten Arten befallenen Trieben die Verzweigung meist unterdrückt wird.

2. Wirkungen auf die Laubblätter.

a) Abnorme Stellungs- und Zahlenverhältnisse.

Für die Weisstannenhexenbesen wurde bereits erwähnt, dass sie allseitig abstehende Blätter besitzen. Interessante Anomalien bieten in Bezug auf Stellungs- und Zahlenverhältnisse der Laubblätter auch die vom

---

ersten Blätter wieder als aecidienbesetzt erweisen. — Bei den einjährigen Hexenbesen der Puccinia Rübsaameni (P. Magnus, Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, 1904, p. 344) scheint das Mycel überhaupt nicht in die Blätter einzudringen.

[1]) J. Eriksson, Studien über den Hexenbesenrost der Berberitze (Pucc. Arrhenatheri Kleb.) und: Fortgesetzte Studien über die Hexenbesenbildung bei der gewöhnlichen Berberitze. Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. VIII.

Aecidienmycel der *Ochropsora Sorbi* (*Aecidium leucospermum*) befallenen blühenden Triebe von *Anemone nemorosa:* wir treffen namentlich häufig eine Verdoppelung des normalerweise dreizähligen Blattquirles, wobei die beiden Quirle durch ein Internodium getrennt sein können.

b) Anormale Blattformen.

Ganz besonders mannigfache Veränderungen erleidet die Form der Blätter unter Einfluss von Uredineen-Mycelien. Im allgemeinen erfahren gestielte Blätter eine Verlängerung des Blattstieles und eine Verkleinerung der Spreite (z. B. *Alchimilla vulgaris* unter Einwirkung von *Uromyces Alchimillæ*; die grundständigen Blätter von *Anemone nemorosa* unter Einfluss von *Puccinia fusca*), während sitzende Blätter von verlängerter Gestalt eine Verlängerung ihrer Spreite zeigen (*Centaurea montana* von *Puccinia montana* befallen, *Tragopogon pratensis* unter Einfluss von *Puccinia Tragopogi*). Es sind das Erscheinungen, die lebhaft an das Aetiolement erinnern. — In andern Fällen werden im Gegenteil die Blätter kürzer und breiter, so bei *Euphorbia Cyparissias* in den bereits angeführten Fällen. Eine interessante, dahin gehörige Erscheinung ist kürzlich auch durch Klebahn[1]) bei Weymouthskiefern beschrieben worden, welche er mit *Cronartium ribicolum* infiziert hatte; es entstanden an denselben nämlich Triebe mit verbreiterten kurzen Blättern; Klebahn weist darauf hin, dass hier wohl unzweifelhaft unter dem Einfluss des Parasiten ein Rückschlag zur Jugendform stattgefunden habe.

---

[1]) H. Klebahn, Kulturversuche mit Rostpilzen, XII. Bericht, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, herausgegeben von P. Sorauer. Bd. XV, 1905, pag. 86.

c) Umbildung von Laubblättern zu Blütenblättern.

Es liegt mir hier ein Fall vor, in welchem bei einer von *Aecidium leucospermum* befallenen *Anemone nemorosa* ein Quirlblatt teilweise kelchblattartig weiss umgestaltet ist.

3. Wirkungen auf die Blüten.

a) Unterdrückung der Blütenbildung.

Bei den von Uredineenmycelien durchzogenen Sprossen wird meistens die Blütenbildung unterdrückt (vergl. die oben besprochenen Fälle bei *Uromyces Pisi, Endophyllum Euphorbiæ silvaticæ*).

b) Missbildungen der Blütenorgane.

Solche Fälle scheinen selten zu sein. Unter den zur Demonstration aufgelegten Exemplaren von *Anemone nemorosa* befand sich ein Fall, wo, offenbar unter Einfluss von *Aecidium leucospermum*, an Stelle eines Kelchblattes ein grünes Laubblatt entstanden ist. Besonders häufig sind Missbildungen nach den Untersuchungen von Magnus[1]) und Magnin[2]) in den Blüten der vom Aecidienmycel von *Puccinia Pruni spinosæ* befallenen *Anemone ranunculoides*. Dieselben bestehen aber eigentlich mehr in einer Verkümmerung der Blütenorgane: Verkümmerung der Kelchblätter, Avort der Carpelle und Staubblätter.

[1]) P. Magnus, Über den Einfluss, den die Vegetation einiger parasitischer Pilze in der Blüte der Wirtspflanze auf die Ausbildung der Blütenteile ausübt. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Bd. XXXIII, 1901, p. VI—VIII.

[2]) Ant. Magnin, Sur la castration parasitaire de l'Anemone ranunculoides par l'Aecidium leucospermum. Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences de Paris. T. CX, 1890, pag. 913—915.

Biologische und systematische Bedeutung des Dimorphismus und der Missbildung bei epiphytischen Farnkräutern, besonders Stenochlæna.

Von *H. Christ,* Basel.

Höchst bemerkenswert ist die Art und Weise, wie sich eine grosse Liane unter den Farnen behilft, um gegen die alle Epiphyten bedrohenden Einflüsse der Austrocknung aufzukommen.

Wenn man von der Üppigkeit spricht, welche die tropische Waldung durch die an ihr aufsteigenden und in ihren Kronen sich entfaltenden Epiphyten bekundet, so ist damit gar nicht ausgeschlossen, dass diese Gäste, die ja durchaus keine Parasiten sind, nur mittels höchst ingeniöser Hilfsmittel ihr Leben dort oben, 50 m über dem Boden, in der vollen Bestrahlung der Sonne, zu fristen im Stande sind. Dahin gehören die Nischenblätter der Drynarien und des Polypodium biforme Hook. von Peru, die saftaufspeichernden Knollen an den Ausläufern der Nephrolepis und eines brasilischen Hymenophyllum (H. Ulei Christ und Giesenh.), dahin auch besonders die sogen. Wasserblätter des Asplenium obtusifolium, die in ihrer Leistung analogen Vorblätter mehrerer Pteris, so P. Kunzeana Agh., vor allem aber die Nieder-

blätter bei *Stenochlæna*, die ich in ihrer wunderbaren Mannigfaltigkeit vorführen möchte.

Die Stenochlænen sind Lianen der palæotropischen wie der neotropischen Waldung, aber nur erst in der malayischen Region sind die Niederblätter gehörig beobachtet, von denen ich handeln will. Die Unterscheidung der Spezies in diesem Genus ist schwierig und es scheint eine zahlreiche Formenreihe angenommen werden zu müssen, zu deren Diagnostik die Niederblätter noch nicht herangezogen worden sind.

Die Pflanze wurzelt im Boden, steigt an den Stämmen des Waldes mittels Heftwurzeln empor und wird oben zu einem verzweigten Tau von Fingerdicke, das sich in den Baumkronen ausbreitet und 20, 30 und mehr Meter lang wird. Die ganz junge Pflanze von amerikanischen und westafrikanischen Formen bildet einen Büschel zarter, einfach gefiederter Blätter mit breitgeflügelter Spindel. In diesem Flügel kommt bereits das Bedürfnis nach Vermehrung der assimilierenden Teile zum Ausdruck.

Die erwachsene malayische Pflanze trägt grössere, ebenfalls einfach gefiederte Laubblätter in laxer Spirale, deren Fiedern lederartig, lanzettlich und nur schwach gekerbt sind. Erst die voll erwachsene Liane bringt, einzeln und selten, sporangientragende Blätter, die sich durch ganz schmale lineale, unten dicht mit einer Sporangienmasse ohne Indusium bedeckte Fiedern scharf von den Laubblättern unterscheiden.

Aber dicht an der Erde, an der stets einfachen und ganz dünn bleibenden Basis des langen, tauartigen Rhizoms, ist dasselbe umhüllt von einer dichten Bekleidung tiefgrüner, äusserst zarter, fein gefiederter Blattgebilde, welche auch nicht die allerentfernteste

Ähnlichkeit mit den Laubblättern haben; diese Basis schiebt auch Ausläufer aus, die ebenfalls mit diesen Niederblättern dicht bewachsen sind. So verschieden sind diese zarten, vielgeteilten Blättchen von der ganzen übrigen Pflanze, dass sich eine ganze Geschichte erzählen lässt von den verschiedenen Deutungen und Namen, welchen sie zum Opfer fielen, so lange deren Zugehörigkeit zur Stenochlæna noch nicht bekannt war.

Bory de S. Vincent, am Ende des 18. Jahrhunderts, hat ein solches Exemplar als Scolopendrium, Hooker hat andere als Davallia beschrieben, Mettenius noch andere als ein besonderes Genus Teratophyllum, und Baker hat zwei Genera geschaffen: Diplora und Triphlebia, die wenigstens teilweise auf solche Gebilde gegründet sind. Karsten (1894), dem wir eine treffliche Schilderung dieser Niederblätter oder Wasserblätter und eine richtige Deutung ihrer Funktionen verdanken, hielt immer noch an ihrer Zugehörigkeit zu dem Pseudo-Genus Teratophyllum fest. Einer der ersten, der sie als Anhängsel der Stenochlæna deutlich in Anspruch nimmt, ist Bischof Hose in seiner Arbeit über die Farne von Borneo (1895). In einer dichten Fülle umgeben alle diese Blättchen die Basis des gewaltigen Schlingers; sie sind kurz, 5–10 cm lang, und wechseln in buntester, scheinbar regelloser Mannigfaltigkeit von einfach gefiederten, mit rundlichen oder schmalen stumpfen Fiederläppchen, zu doppelt gefiederten mit keilförmigen Segmenten, welche oft vorderseits öhrchenartig gefördert sind und dann ein doppeltgefiedertes Asplenium (etwa cuneatum Lam.) täuschend nachahmen, und bis zu vierfacher Fiederung mit linealen, kaum 2 mm langen Endläppchen, die eine zierliche Davallia vortäuschen. Seltsam, dass all diese Modifika-

tionen selten beisammen, sondern meist getrennt nach Individuen vorhanden sind: also ein Stock von Stenochlæna mit asplenioiden, ein anderer mit davallioiden Niederblättern. Immerhin hat Copeland bei der Pflanze, die er Asplenium epiphyticum nennt und die ganz ohne Zweifel eine Stenochlæna ist, einfache und am Grunde fiederlappige Niederblätter zugleich mit davallioiden gefunden. In der Regel aber scheinen die verschiedenen Formen der Niederblätter doch wohl verschiedenen Spezies oder Subspezies anzugehören.

Die anatomische Struktur dieser Niederblätter ist geradezu auf einer andern systematischen Stufe als die Hochblätter: diese sind ganz wie die Polypodiaceen gebildet, mit mehrfacher Parenchymzellschicht, mit regelmässig auf der Unterfläche verteilten Stomata; die Niederblätter sind annähernd nach dem Typus der Hymenophyllaceen, besonders nach Trichomanes gebaut: oft nur zweifache Parenchymzellschicht, regellos zerstreute Stomata; ja an einzelnen Härchen sind Drüsen, welche Stärkemehlkörner enthalten: eine Reminiszenz an prothalloide Zustände. Dabei sind sie sehr reich an Chlorophyll und sind jedenfalls im Stande, eine ganz gewaltige assimilierende Tätigkeit zu leisten und eine Menge von Feuchtigkeit aufzunehmen und der Pflanze zuzuführen, welche bei ihrer Grösse und ihrem schwebenden Dasein Mühe hat, zum Minimum ihrer erforderlichen Nahrung zu kommen und durch den Apparat von Niederblättern wesentlich in ihren Existenzbedingungen erleichtert wird.

Wir haben also hier einen Dimorphismus, dessen einer Teil einer niedrigern systematischen Entwicklung angehört als der andere, aber gerade dadurch biologisch für die Pflanze besonders wichtig wird. Die Eigen-

artigkeit der Niederblätter, welche im Bau sich so auffallend den Hymenophyllaceen, also einem niedriger stehenden, dem Moostypus angenäherten Typus der Farne nähern, ist als ein Atavismus, als ein konserviertes Merkmal einer ältern systematischen Gruppe aufzufassen, so gut als das Prothallium aller Farne, welches denselben Rückschlag zeigt, als eine Reminiszenz eines älteren Typus anzusehen ist. — Während bei den Farnen im allgemeinen nur in einem frühen Jugendstadium, im Prothallium, dieser Atavismus zur Erscheinung kommt, zeigt sich bei Stenochlæna zweimal: im Prothallium und später in den Niederblättern, diese Reminiszenz, und zwar (was ja bei weitem nicht bei allen Atavismen der Fall ist) mit einer ausgesprochenen biologischen Zweckmässigkeit.

In der Sphäre, wo die Niederblätter sich an die normalen Hochblätter anschliessen, treten nun Gestaltungen auf, welche als Metamorphosen aufzufassen sind: Blattgebilde, die in ihrem untern Teil doppelt gefiedert sind, während der obere in die zungenförmige Endfieder des normalen Blattes mit den seltsamsten Zwischenstufen übergeht und endigt. Auch solche Blätter kommen vor, die nur in jenem Endblatt bestehen, zuweilen an der Basis mit schwachem Ansatz oder schwachem Rudiment einer Fiederung in Gestalt eines gelappten Öhrchens. Die Textur dieser Zwischengebilde ist vorwiegend die der trichomanoiden feingefiederten Niederblätter, aber sie zeigen eine ganz erstaunliche Tendenz: die der *Soromanie*, d. h. sie tragen, höchst regelwidrig und unberechtigt zwar, hie und da Linien von Sporangien, und zwar längs der senkrecht auf die Rippe des Blattes treffenden parallelen Seitennerven. Dies aber ist die Art, wie die Asplenieen,

besonders das Genus Scolopendrium, ihre Sporangiengruppen tragen.

Mehr noch: nicht nur tragen diese metamorphosierten Niederblätter solche Pseudo-Sori, sondern von dem Seitennerv entspringt oft auch, bald einseitig, bald zweiseitig, ein indusiumartiges Gebilde, das in linealer Gestalt der Sporangiengruppe folgt: ein *Pseudo-Indusium* dem Pseudo-Sorus. Kein Wunder, dass solche Pflanzen von verschiedenen Autoren direkt zu den Asplenieen gezählt wurden, dass Bory eine Form derselben Scolopendrium d'Urvillei und Baker genau dieselbe Form Triphlebia dimorphophylla nannte.

Es sind mehrere Pflanzen aus dem malayischen Archipel in meinem Herbar vorhanden, die als gute Spezies gehen: Triphlebia Linza (Cesati) Bak., Tr. longifolia Bak., Diplora Cadieri Christ, Asplenium epiphyticum Copeland, von denen ich die wohlbegründete Überzeugung habe, dass es sich um nichts anderes als um Niederblätter der Stenochlæna mit Pseudo-Sori handelt. Leitend für die Zugehörigkeit zu Stenochlæna ist immer das kantige, kletternde, schwarze und mit einzelnen kurzen Stacheln bewehrte Rhizom.

Aber nun zu dem merkwürdigsten Vorkommnis aus dieser Reihe: Asplenium multilineatum Brackenr. von der Samoagruppe, von der ich Exemplare Herrn Betche in Sydney und Dr. Reinecke verdanke, benimmt sich genau wie Stenochlæna: seine ersten Blätter sind doppelt bis dreifach gefiederte Niederblätter ohne jede Sori und erst viel später entwickelt das lang kletternde Rhizom der Pflanze die sporangientragenden Hochblätter, die ganz und gar denen von Stenochlæna gleichen, nur dass sie regelmässige, den Nerven folgende, sehr zahlreiche lineale Sori tragen, die von einem schmalen,

sehr bald zurückgerollten, aber normalen und nie fehlenden Indusium asplenioideum bedeckt sind.

Es ist eine den Metamorphosen von Stenochlæna völlig parallele Bildung. Wie hohe Ähnlichkeit im übrigen dies Asplenium mit Stenochlæna hat, zeigt eine Vergleichung sofort, besonders auch die Natur des Rhizoms und die von fast allen andern Asplenien abweichende Anheftung der Sori an *allen* Nerven und nicht nur an dem vordern Ast eines gegabelten Nervs.

Das Auftreten der Pseudo-Sori auf den Niederblättern von Stenochlæna kann als *Missbildung* aufgefasst werden in dem Sinn, dass eine verfrühte Sporangienbildung auf einem Niederblatt auftritt, das eine solche zu tragen nicht organisiert ist: eine phylogenetische Beziehung zu Asplenium ist dadurch sicherlich angedeutet und durch Asplenium multilineatum ist die Anlehnung besonders deutlich.

Am nächsten liegt die Auffassung, den Typus Asplenium als den ältern aufzufassen, aus dem sich der Typus der Stenochlæna als ein abgeleiteter entwickelt hat, aber so, dass ihm immer noch in den Niederblättern die Reminiszenz an Asplenium anhaftet, welche gelegentlich durch das Auftreten der Pseudo-Sori in ihrer Ähnlichkeit, ja Identität mit Asplenium-Sori sich enthüllt. Asplenium multilineatum kann als eine erhaltene Zwischenstufe aufgefasst werden, welche aber noch zu Asplenium gehört.

Bisher war die systematische Stellung der Stenochlæna eine umstrittene: seit Linné steht sie bis zu den neuern Systematikern bei Acrostichum. Acrostichum ist aber ein ganz unhaltbarer Sammelbegriff geworden für alle Farne der verschiedenartigsten Verwandtschaft, deren Sporangien ohne unterscheidbare Anordnung in

Gruppen (Sori) die meist kontrahierten fertilen Blattspreiten oder Fiedern unterseits gänzlich überdecken. Es war die bereits annähernd gelöste Aufgabe der neuesten Zeit, dieses rein künstliche Genus aufzulösen und seine Teile den wirklich nächstverwandten Farnsektionen zuzuweisen. So musste ein Teil als Gymnopteris oder Leptochilus zu den Aspidieen gezogen werden, wie auch Polybotrya und Stenosemia, während Hymenolepis und Photinopteris zu den Polypodieen gehören und Stenochlæna offenbar zu den Asplenieen, wie dies durch das Auftreten der Pseudo-Sori erwiesen wird. Der Fall, dass eine abnorme Entwicklung, also eine *Missbildung,* zur Aufhellung der systematischen Stellung einer Art dient, liegt hier vor: er ist jedenfalls ein seltener!

Immerhin bleibt es sehr merkwürdig, dass Glieder *mehrerer* Farnsektionen die Tendenz annehmen, in Bezug auf den Sorus die gesonderte Anordnung in Sporangienhaufen, die durch Indusien geschützt sind, aufzugeben und in paralleler Richtung dem sogen. Acrostichumtypus zuzustreben. Die einseitige Betonung dieses entschieden sekundären Merkmals hat dann bewirkt, dass so lange die wahren Verwandtschaften all dieser acrostichoid flektierten Gruppen verkannt wurden.

Bedeutsam ist, dass zwei im malayischen Archipel gemeine langkletternde Lindsayen: L. repens (Bory) und L. pectinata (Blume) sich ganz ähnlich verhalten wie Stenochlæna. An gewissen Verzweigungen des dünnen, schnurförmigen Rhizoms und wie mir scheint, auch an der Basis der Pflanze, treten ebenfalls dichte Gruppen von Niederblättern auf, von sehr zarter Organisation, die kleiner als die Hochblätter und mehrfach lineal geteilt sind, so dass sie als besondere Arten

von Lindsaya: L. hymenophylloides Blume, L. cyatheicola Copel., L. delicatula Christ, L. capillacea Christ beschrieben wurden. Auch sie tragen ausnahmsweise einzelne, übrigens normale, mit Indusium versehene terminale Sori.

In dieser Wiederholung des Phänomens der Niederblätter von Stenochlæna bei einer ganz andern Farngruppe spricht sich ein allgemeines Bedürfnis der kletternden epiphytischen Farne dieser Region um Unterstützung im Streben nach genügender Ernährung aus, dem auf dieselbe Art und Weise Genüge geleistet ist, wobei Organe auftreten, welche einer niedrigeren Ordnung der Farne entsprechen, eben weil diese besser geeignet sind, den Dienst zu leisten.

Zum Schlusse möchte ich noch die Ähnlichkeit der Niederblätter von Stenochlæna mit den merkwürdigen Gebilden hervorheben, welche an mehreren fossilen Farnkräutern aus der westfälischen Periode, besonders den Sphenopteris und Pecopteris, auftreten und über die sich besonders Zeiller Elem. Paléobotanique 1900 verbreitet. Man nennt sie Aphlebien: es sind appendiculare Blattgebilde, die öhrchen- oder stipulæ-artig an ganz unwahrscheinlichen Stellen der Axe des Farnblattes, meist aber doch an Artikulationen auftreten und im Vergleich zu den normalen Blatteilen gerade so diskrepante Gestalt zeigen, wie die Wasserblätter von Stenochlæna. Diese Analogie vermehrt den Eindruck des Atavismus, den uns diese machen. Zeiller erwähnt unsere Stenochlæna als Beispiel moderner Aphlebienbildung nicht, sondern bloss die Gleichenien, an deren Gabelungen, wohl als Schutz der axialen Knospe, ein ganzer Büschel vielgeteilter stipularer Blättchen auftrete.

Auch an die entschiedenen trichomanes-artigen Aphlebien am Grunde des Blattstiels einiger Cyatheaceen (Hemitelia capensis, Cyathea Boivini etc.) ist hier zu denken. Selbst stachelartig verdickte solche Aphlebien kommen bei Alsophila ramispina Hook. von Borneo vor. Vollends „puzzling“ ist ein grosses Trichomanes (T. aphlebioides Christ) von Neu-Guinea, das selbst wieder am Grunde des Blattstiels noch feiner zerteilte Niederblätter hat als die ohnehin schon feingeteilte Spreite des Blattes.

Die biologische Bedeutung dieser Gebilde ist sicherlich die einer Unterstützung der Existenzbedingungen: bei Gleichenia die des Schutzes der axialen Knospen, bei den meisten übrigen Fällen die der vermehrten Assimilation, bei der dornigen Umhüllung die des Schutzes gegen irgendwelche grössere Feinde.

Erklärung der Abbildungen.

(NB. Die Originale haben ungefähr doppelte Grösse der Abbildungen.)

Taf. 1. Stenochlæna spec. von Nordwest-Borneo l. Teuscher, 1882, mit entwickelten normalen dimorphen Hochblättern, sowohl sterilen als fertilen.

Taf. 2. Stenochlæna spec. von S. Tomé West-Afrika l. Moller, 1886, junge Pflanzen mit Niederblättern, die eine durch Flügelansätze verbreiterte Spindel zeigen.

Taf. 3. Stenochlæna spec. von Borneo l. Exp. Niewenhuis. Normales Hochblatt. Daneben Rhizomteile und Ausläufer mit einfach gefiederten Niederblättern, sowohl ganzrandigen als gekerbten.

Taf. 4. Stenochlæna spec. Deutsch-Neu-Guinea c. Kaulfuss, 1904. Rhizomteile und Ausläufer mit einfach- bis reichlich doppeltgefiederten Niederblättern.

Taf. 5. Stenochlæna spec. von Davao, Mindanao, Philippinen, „Asplenium epiphyticum“ l. Copeland, 1904. Rhizomteil mit ungeteilten Niederblättern, die reichlich mit Pseudo-Sori und Pseudo-Indusien versehen sind und am Blattstiel einzelne gefiederte Aphlebien tragen. Daneben ein asplenioid gestaltetes, mehrfach gefiedertes Niederblatt von derselben Pflanze.

Taf. 6. Stenochlæna spec. von S. Mindanao l. Warburg. Ausläufer mit mehrfach gefiederten asplenioid gestalteten Niederblättern, welche an der Vorderseite der Fiedernbasis stark geförderte Fiederchen zeigen: Ähnlichkeit mit Asplenium cuneatum Lam.

Taf. 7. Stenochlæna spec. von Montalban, Luzon, Philippinen, l. Loher, 1906. Basis des Rhizoms mit mehrfach gefiederten, sehr schmallappigen (davallioiden) Niederblättern und der Metamorphose dieser Niederblätter zu normalen Hochblättern, an deren Basis deutlich der Übergang der einen zur andern Form zu sehen ist.

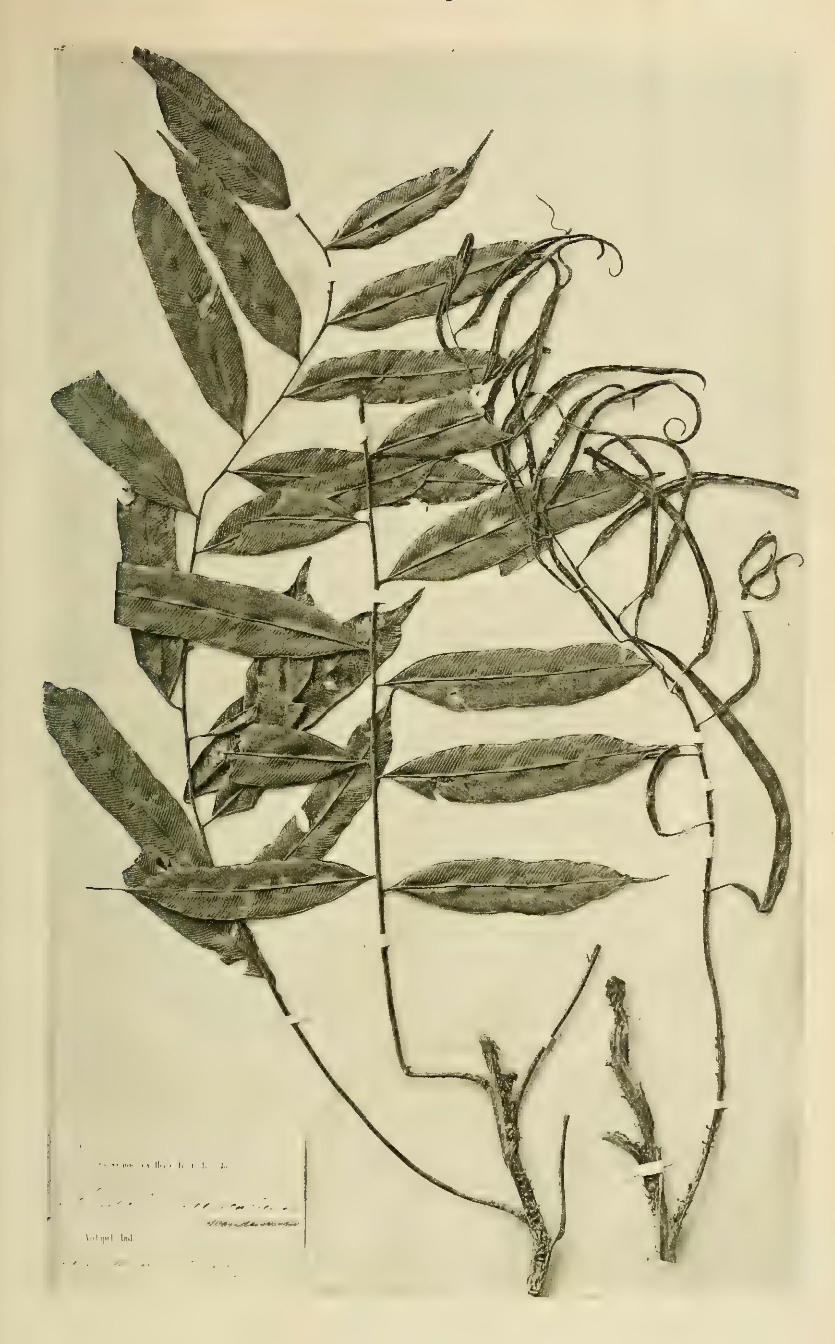
Taf. 8. Stenochlæna spec. von Rizal, Luzon l. Ahern, 1905. Basis des Rhizoms mit drei- bis vierfach gefiederten davallioiden Niederblättern: „Davallia achilleæfolia Wall.“

Taf. 9. Asplenium multilineatum Brackenr., Savai, Samoa-Archipel l. Reinecke.
Rechts: Ende eines normalen sterilen Hochblattes.
Links: Basis eines normalen fertilen Hochblattes.

Taf. 10. Asplenium multilineatum Brackenr. Sitogofluss, Samoa l. Reinecke, 1894. Ausläufer mit mehrfach gefiederten Niederblättern und Metamorphosen zu normalen Hochblättern: „Asplenium dubium“ Brackenr.

Taf. 11. Lindsaya repens (Bory) Bedd. Salak, Java, l. C. Schröter 1898/99. Hochblätter der normalen Pflanze.

Taf. 12. Lindsaya repens (Bory) Bedd. Borneo l. Hallier. Rhizomteil mit mehrfach gefiederten Niederblättern.



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel


FLORA AFRICANA EXSICCATA
Insula de S. Thomé
Herb. Hort. Bot. Conimbricensis.
65. Acrostichum sorbifolium Lin.
Monte Café, Macambrará, Santa Maria (800m—1300m), A. Moller, 1885; ins. das Rolas in monte Greef (120m), F. Quintas 1886.
№
Plantæ Africæ ~~austro~~-occidentalis.
ex reg:
Legit



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel



Mus. Lugd. Batav.

423.

Borneo. Hallier

Lichtdruckanstalt Alfred Ditisheim, Nachf. v. H. Besson, Basel

Missbildungen und Phylogenie der Angiospermen-Staubblätter.

Von *G. Senn*, Basel.

Während gestern von berufenster Seite der Wert der Missbildungen in phylogenetischer Beziehung behandelt und nicht gerade hoch angeschlagen wurde, möchte ich kurz die Fragen besprechen, welche die Missbildungen der *Angiospermen*-Staubblätter veranlassen.

Dass sich dieselben wie die Fruchtblätter aus Sporophyllen *heterosporer Pteridophyten* entwickelt haben, wird allgemein angenommen, besonders auf Grund der Ausbildung dieser Organe bei den *Cycadeen,* bei denen auffallenderweise männliche und weibliche Sporophylle noch dieselbe Grundform erkennen lassen (*Ceratozamia mexicana*).

Während es aber bei den *weiblichen Sporophyllen,* den *Fruchtblättern* gelungen ist, durch Vergleichung der zahlreichen Formen ihre Stammesgeschichte durch die *Gymnospermen* hindurch bis zu den *Angiospermen* lückenlos zu verfolgen, können wir dies von den Staubblättern nur inbezug auf die *Gymnospermen,* also die *Cycadeen, Ginkgoaceen* und *Coniferen* sagen, während sich das Staubblatt der *Angiospermen* mit seinem Staubfaden und dem vierfächerigen Beutel davon scharf unter-

scheidet. Verschiedene Autoren versichern zwar, dass das Staubblatt der *Angiospermen* dem der *Gymnospermen* homolog sei (*Goebel*, Organographie, pag. 155); bei der grossen Verschiedenheit der *Gymnospermen*-Staubblätter untereinander — ich erinnere an das von *Ceratozamia* mit unzähligen zu Sori vereinigten Sporangien, an dasjenige von *Ginkgo* mit zwei herabhängenden Pollensäcken, und an das der *Coniferen* mit vielen bis zwei dem Staubblatt angewachsenen Pollensäcken — müsste auch angegeben werden, von welchem dieser drei Typen das *Angiospermen*-Staubblatt abgeleitet werden kann.

Denn von demjenigen der *Coniferen*, das noch am meisten äussere Ähnlichkeit hat, unterscheidet sich das *Angiospermen*-Staubblatt durch die Zweifächerigkeit der beiden Pollensäcke und durch die Mehrschichtigkeit ihrer Wandung, deren verdickte, beim Aufspringen wirksamen Wandzellen nie in der äusseren Schicht liegen wie bei den *Gymnospermen*.

Das Staubblatt der *Angiospermen* dokumentiert sich also in jeder Beziehung als ein viel komplizierteres Gebilde, als dasjenige der *Gymnospermen*.

Wie ist es nun zustande gekommen? Aus der *Entwicklungsgeschichte* geht nur so viel hervor, dass das Staubgefäss als ein vierkantiges Organ angelegt wird, in welchem aus vier Archespor-Zellreihen die Pollenkörner der vier Fächer hervorgehen.

Abgesehen davon, dass das Vorhandensein eines vierkantigen Gebildes zwischen den dichtgedrängten Blättern einer Blütenknospe an und für sich etwas Auffallendes ist, findet sich bei den *Gymnospermen* nichts, das sich auch nur von weitem damit vergleichen liesse.

Man hat deshalb die *Missbildungen* der Staubblätter zu Rate gezogen, um über das Zustandekommen dieser

vierkantigen Organe Aufschluss zu erhalten. Auch ich möchte dieses Hilfsmittel nicht von vorneherein als unzureichend von der Hand weisen, erstens einmal, weil wir zur Zeit kein besseres zur Verfügung haben, und zweitens, weil sich uns möglicherweise Perspektiven auftun, welche die vorliegenden mannigfaltigen Formen der Staubblätter unter einheitlichem Gesichtspunkt betrachten lassen. Ich hebe ausdrücklich hervor, dass mir ebenso wenig wie *Hallier*[1]), über dessen Ausführungen ich im wesentlichen berichte, neues Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht. Es sind dieselben Stücke des Mosaikspieles, mit denen sich schon *Celakowsky* abgemüht hat. Trotzdem ist es nicht ausgeschlossen, dass sich aus diesen Stücken schliesslich doch noch ein harmonisches Bild zusammensetzen lässt.

Es handelt sich jetzt nicht darum, festzustellen, ob das Staubblatt aus einem Laubblatt entstanden sei, oder ob sich die Entwicklung in der umgekehrten Richtung vollzogen habe, sondern lediglich darum, die *ursprüngliche Staubblattform der Angiospermen* zu rekonstruieren, aus welcher alle ihre vielen Formen abgeleitet werden können, und welche auch bei den *gymnospermen* Vorfahren der *Angiospermen* vorhanden gewesen sein müssen.

Die *Staubblatt-Missbildungen* bestehen im wesentlichen in der *Annahme der Blattgestalt* mit allmäligem Schwund der Pollensäcke (Fig. 1 und 2), oder in einer ganzen oder teilweisen *Vertretung der Pollensäcke durch Samenanlagen* (Fig. 3).

[1]) *Hallier*, Beiträge zur Morphogenie der Sporophylle und des Trophophylls in Beziehung zur Phylogenie der Kormophyten. 3. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburger wissenschaftlichen Anstalten. XIX, 1901, pag. 30 ff.

Wandeln sich die Staubgefässe in flache Blumenblätter um, wie bei den *Rosen* (Fig. 1) oder bei den *Nymphæaceen,* so zeigen sie, dass sie ursprünglich auch Blattgebilde und keine Sprosse sind, wie dies ja auch schon angenommen worden ist.

Sehr oft schwinden die Pollensäcke bei der Vergrünung nicht, sondern bleiben, anfangs wenigstens, noch in mehr oder weniger typischer Ausbildung als vier auf der Blattfläche getrennt verlaufende Pollenfächer erhalten (*Rosa viridiflora*, Fig. 1).

Bei fortschreitender Vergrünung gehen die Pollensäcke verloren und es tritt ein merkwürdig vierflügeliges Blatt auf, wie z. B. bei *Dictamnus* (Fig. 2).

In dieselbe Kategorie gehört die an *Sempervivum* wiederholt beobachtete Umbildung der Staubblattanlagen in Fruchtblätter. Dieselbe besteht darin, dass an Stelle der vier Pollenfächer je eine Reihe von Samenanlagen auftritt, die unbedeckt am Staubblatt herabläuft. Besonders instruktiv sind diejenigen Stadien, in welchen diese Stellvertretung nur eine teilweise ist, wo z. B. die obere Partie der vier Pollensäcke normal entwickelt und nur ihr unterer Teil durch vier Reihen von Samenanlagen ersetzt ist (Fig. 3).

Was dürfen wir nun aus allen diesen, mit *auffallender Konstanz* bei Pflanzen der verschiedensten Verwandtschaftskreise wiederkehrenden Missbildungen schliessen?

Die *Entwicklungsgeschichte* erklärt das Zustandekommen der vierflügeligen Antherenvergrünungen leicht durch intensives vegetatives Wachstum des Gewebes jeder der vier Antherenpartien.

Damit ist aber für *die fundamentale* Frage nichts gewonnen, warum bei den Angiospermen die Antheren

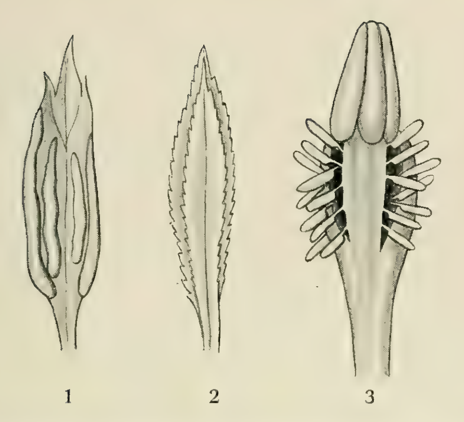


Fig. 1. Rosa viridiflora, halbvergrüntes Staubblatt (nach Celakowski 1878).
Fig. 2. Dictamnus albus, völlig vergrüntes Staubblatt (n. Celakowski 1878).
Fig. 3. Sempervivum tectorum, anormales Staubblatt, in der oberen Partie mit Pollensäcken, in der untern mit Samenanlagen (nach Natürl. Pflanzenfam. II, 1, pag. 147).

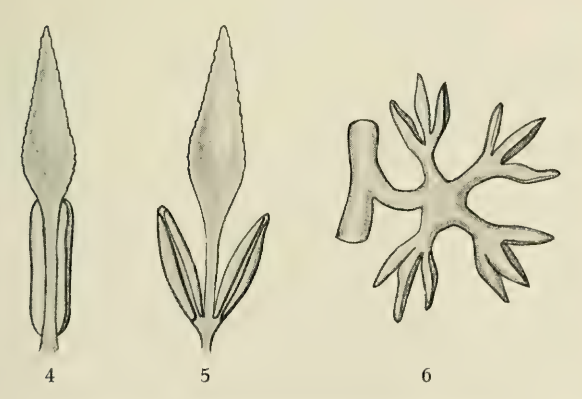


Fig. 4. Unona odorata, normales Staubblatt (nach Baillon, Histoire des Plantes I, pag. 209).
Fig. 5. Hypothetische Urform des Angiospermenstaubblattes (schematisch).
Fig. 6. Baiera furcata, geteiltes (Gymnospermen)-Staubblatt (nach Leuthardt, Abhandlungen der schweiz. paläontologischen Gesellschaft. B. 30).

als vierteilige Organe *angelegt* werden, aus denen dann bei der Vergrünung *naturgemäss* vierflügelige Gebilde hervorgehen müssen.

In erster Linie ist aus denselben unzweifelhaft zu entnehmen, dass das Staubblatt der *Angiospermen kein einfaches Blattgebilde* ist wie dasjenige der *Gymnospermen*, bei dem solche Missbildungen nicht vorkommen, sondern ein *Verwachsungsprodukt eines mehrgliedrigen Organs* darstellt.

Denn da die Samenanlagen meistens, auch bei *Sempervivum,* an den Rändern der weiblichen Sporophylle stehen, und an den weiblich gewordenen Antheren vier Reihen von Samenanlagen auftreten, müssen wir auf das Vorhandensein von mindestens zwei Sporophyllen oder deren Abschnitten schliessen.

Nach der Ansicht von *Celakowsky*[1]) (pag. 151 ff.) wäre es durch tangentiale Verwachsung zweier Blattflächen entstanden, die einander ursprünglich wie diejenigen von *Ophioglossum* gegenübergestanden hätten. Demnach gehören ursprünglich je zwei durch das Connektiv getrennte Pollenfächer zu einem Blatt. Dem widerspricht die oft beobachtete radiale Spaltung der Staubgefässe, z. B. bei der *Hagebuche,* durch welche, was höchst unwahrscheinlich wäre, jedes einzelne der beiden Blätter in zwei Hälften gespalten würde.

Hallier dagegen glaubt, dass das *Angiospermen*-Staubblatt aus einem einzigen dreiteiligen Blatt zusammengesetzt sei, dessen sterile Endfieder das Connektiv, dessen fertile Seitenfiedern um 90^0 gedreht und mit ihrem Rücken den Rändern der Mittelfieder angewachsen wären (Fig. 5).

---

[1]) *Celakowsky,* Teratologische Beiträge zur morphologischen Deutung des Staubgefässes. Pringsh. Jahrb. Bd. XI. 1878.

Jedes Pollenfach entspräche demnach einer Reihe von männlichen Sporangien, die vom umgebogenen Staubblattrand bedeckt sind, so dass die ursprüngliche Pollensackwandung vom Blattrand überwachsen und dadurch zu einem mehrschichtigen Gewebe umgebildet wäre, wodurch sich eben das Angiospermen- vom Gymnospermen-Staubblatt unterscheidet.

Nach *Hallier* gehören also die beiden nebeneinander liegenden Pollenfächer einer Theke zu dem gleichen Blattabschnitt, womit die häufigen sekundären Spaltungen der Staubgefässe leicht in Einklang gebracht werden können.

Dabei kommt die von *Hallier* auf Grund der blattartigen *Anonaceen*-Anthere (Fig. 4) postulierte, sterile Endfieder des hypothetischen Staubblattes in den Missbildungen nur dann zum Vorschein, wenn das Staubblatt zu einem einfachen Blumenblatt wird, wobei die Pollenfächer frühe verkümmern (*Nymphæa*, *Rosa* etc.). Bleiben jedoch letztere lange erhalten (*Dictamnus*), so findet man an den aus den beiden Seitenfiedern gebildeten vierflügeligen Gebilden von der Endfieder keine Spur mehr.

Man kann sich diese Tatsache leicht damit erklären, dass im ersten Falle die ursprüngliche Natur des Staubgefässes als teilweise steriles Blattgebilde noch besonders stark ausgeprägt ist, was damit stimmt, dass diese einfachen Verblattungen besonders bei den *Polycarpicæ* und verwandten Familien auftreten, also bei Formen, die ich mit *Hallier* als ursprünglichste *Angiospermen* auffasse. Die vierflügeligen Missbildungen finden sich vorwiegend bei Antheren, an denen nur noch geringe Spuren ihrer teilweise vegetativen Blattnatur zu erkennen sind.

Soweit die *Hallier'sche Hypothese* bisher entwickelt ist, steht sie gewissermassen noch in der Luft, weil *Hallier* wie *Celakowsky* auf das *Ophioglossum*-Sporophyll als einziges Analogon zu dem hypothetischen, unverwachsenen Phanerogamen-Staubblatt zurückgreifen mussten.

Da aber die Angiospermen nicht direkt von den *Farnen,* sondern von *Gymnospermen* abstammen, wie besonders die Ausbildung der Samenanlage und ihre Befruchtung beweist, müsste, wenn diese Spekulationen über die Phylogenie des Angiospermen-Staubblattes richtig sind, auch bei den *Gymnospermen* ein *mindestens zweiteiliges Staubblatt* vorhanden sein, auf welches das verwachsene der *Angiospermen* zurückgeführt werden könnte.

Dies scheint in der Tat der Fall zu sein. Ein so schönes, dem postulierten Urbild genau entsprechendes, gefiedertes Sporophyll, wie es für die Fruchtblätter der *Coniferen* in demjenigen von *Voltzia Libeana* vorliegt, ist meines Wissens unter den Staubblättern noch nicht bekannt geworden. Jedoch beweist das Staubblatt der triassischen *Baiera furcata* (*Leuthardt,* Die Keuperflora von Neue Welt bei Basel, Abh. schweiz. palæont. Ges., Bd. 30, 1903), einer Verwandten der heute noch lebenden *Ginkgo biloba,* mit seiner handförmig eingeschnittenen Fläche (Fig. 6), dass bei den *Gymnospermen* tatsächlich einmal mehrlappige Staubblätter vorgekommen sind.

Es ist allerdings noch nicht möglich, festzustellen, wie weit die Homologie dieses *Baiera*-Staubblattes mit dem Vorfahr des Angiospermen-Staubblattes reicht, da wir nicht wissen, ob die drei Zipfel, welche jeden Blattabschnitt krönen, nur einen Pollensack vorstellen, wie solche in ähnlicher Form auch bei *Cordaïtes* und

Ginkgo vorkommen, oder ob das Sporophyllgewebe selbst in drei Zipfel geteilt ist, deren Flächen die Sporangien tragen, wie dies bei den *Coniferen* der Fall ist. Ebenso wenig ist bekannt, ob die Pollensäcke von *Baiera* schon zweifächerig oder, was wahrscheinlicher, wie diejenigen der übrigen *Gymnospermen*, einfächerig waren.

Je nachdem diese Fragen an besser erhaltenem Material von *Baiera* oder anderen Gymnospermen mit mehrzipfligen Staubblättern in positivem oder negativem Sinne beantwortet werden, geht die Homologie derselben mit dem Angiospermen-Staubblatt mehr oder weniger weit. Aber auch im schlimmsten Falle bleibt eine Homologie bestehen.

Ich hoffe, mich vorsichtig genug ausgedrückt zu haben, dass niemand glaubt, ich halte *Baiera furcata* wegen ihres eingeschnittenen Staubblattes für den Vorfahr der *Angiospermen.* Wenn solche überhaupt unter den uns erhaltenen fossilen Pflanzen vorliegen, so sind sie eher bei den *Cordaïtaceen* zu suchen, deren sterile Sporophylle, welche entweder mit den fertilen gemischt sind, oder dieselben schützend umgeben, den ersten Anspruch darauf haben, als Vorläufer der *Angiospermen* angesehen zu werden.

Ich bin mir wohl bewusst, dass diese Ausführungen hypothetisch sind und deshalb von dem ersten besten tatsächlichen Befund umgestossen werden können. Aber sie sind vorläufig wenigstens die einzigen, welche erlauben, die vielen vorkommenden Staubblattformen von einem Gesichtspunkt aus zu betrachten und dadurch, wenigstens für unser Denken, die Einheit in den Erscheinungen herzustellen, die sicherlich auch hier zugrunde liegt.

Über die an seltenen alpinen Pflanzenarten reichen Gebiete der Schweizeralpen.[1]

Von *H. Brockmann-Jerosch*, Zürich.

Bei der monographischen Bearbeitung des Puschlav, des bündnerischen Tales, das sich vom Berninapass nach Tirano im Veltlin herabzieht, bin ich auf eine Reihe von Tatsachen gestossen, die mich dazu führten, einige frühere, von verschiedenen Autoren gemachte Hypothesen und Vermutungen einer Revision zu unterziehen und anderseits neue Erklärungsmöglichkeiten zu suchen. — Lassen sie mich deshalb an Hand der Geschichte der Flora des Puschlav auf die genannten Tatsachen zu sprechen kommen.

Während der letzten Eiszeit, der Würm-Eiszeit, war das Puschlav vollständig vergletschert. Vom Oberengadin aus, wo die Gletscheroberfläche bei etwa 2500 m lag, floss das Eis nicht nur talabwärts, sondern zum Teil auch über den Berninapass durch das Puschlav und über den Malojapass durch das Bergell zum Addagletscher. Am nördlichen Ende des Comersees hatte

[1]) Dieser Vortrag ist ein stellenweise stark gekürzter Auszug des florengeschichtlichen Teiles der Arbeit: Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen, I. Teil: Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Verlag von Wilh. Engelmann in Leipzig, 1907. Dort finden sich auch eine Reihe von Citaten, die hier weggelassen wurden.

dieser Eisstrom seine Oberfläche bei einer Höhe von etwa 1800 m und da der Seeboden hier etwa bei Meeresoberfläche liegt, die Mündung des Poschiavino bei Tirano bei rund 440 m, so gehen wir wohl nicht fehl, wenn wir die Oberfläche des Gletschers bei der Mündung des Puschlav bei rund 2200 m ansetzen.

Im südlichen Teil des Puschlav liegt nach Jegerlehner heutzutage die klimatische Schneegrenze bei etwa 2800 m. Nehmen wir mit Brückner ferner an, dass zur Zeit der letzten grossen Vergletscherung, zur Würm-Eiszeit, die klimatische Schneegrenze 1250 m tiefer lag als in der Gegenwart, so kommen wir auf eine Höhenquote von etwa 1550 m, also in eine Höhe, die schon unter der Gletscheroberfläche lag. Wenn es sich hier auch nur um approximative Angaben handelt, besonders da das Gebiet selbst von keinem Geologen in dieser Hinsicht untersucht wurde, so scheint es doch sicher zu sein, dass die Schneegrenze bis unter die Gletscheroberfläche herabreichte und dass es also keine *„klimatisch schneefreie“* Gebiete im Puschlav gab. Dieser Zustand beherrschte aber nicht nur das Puschlav, sondern alle innern Teile der Schweizeralpen, so dass alle diese Gebiete Nährgebiet der Gletscher waren [1]).

Es scheint also völlig ausgeschlossen zu sein, dass Arten, deren Hauptverbreitungsgebiet in der Gegenwart in der Kultur-, Montan-, subalpinen und zum Teil auch der alpinen Zone liegt, die letzte Eiszeit im Puschlav oder im Innern der Alpen überhaupt überdauern konnten. Fraglich ist es jedoch, ob Arten, die in der Gegenwart in der *alpinen Zone* vorkommen, sich

[1]) Vergl. Brückner, Höhengrenzen in der Schweiz, Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Heft 52, 1905.

während der Eiszeit erhalten konnten, denn wir haben immer noch keine sicheren Anhaltspunkte über die Temperaturen der letzten Eiszeit. — Wir kommen später auf die Frage des Überdauerns zurück.

In der *Kultur- und Montanzone* ist es im Puschlav eine sehr auffällige Tatsache, dass viele Arten des Veltlin dem Puschlav völlig fehlen, trotzdem die Existenzmöglichkeiten vorhanden sind; so z. B. *Sarothamnus scoparius,* welcher so sehr auf die trockenen Geröllhalden des Puschlav passte, welcher im Tessin eine so grosse Rolle an ähnlichen Lokalitäten spielt, fehlt dem Puschlav völlig. Dieser Strauch kommt aber im mittleren Veltlin vor. *Saxifraga cotyledon, Limodorum abortivum, Cephalanthera rubra* finden sich im Veltlin am Eingange in das Puschlav, ohne aber in das letztere einzudringen.

Innerhalb der Kultur- und Montanzone ist besonders *die Flora der gedüngten Wiesen* eine junge und damit unausgeglichene. Viele der in der Nordostschweiz gewöhnlichsten Arten fehlen den Wiesen im Puschlav völlig, kommen nur an wenigen Standorten vor oder haben eine disjunktive Verbreitung.

Solche Verbreitungsareale weisen entschieden darauf hin, dass diese Arten noch in der Wanderung begriffen sind und das Puschlav noch nicht erreicht oder hier noch nicht alle zusagenden Standorte besiedelt haben. Existenzmöglichkeiten hätten sie dort wie auch im obern Veltlin. Die Richtung der Einwanderung weist deutlich nach Süden hin, da die Pflanzen im südlichen Teile des Tales allgemein verbreitet sind und im Norden des Gebietes ein disjunktes, nur durch neuere, zum Teil etwas sprungweise Einwanderung erklärliches Areal haben.

Was die Daten, die wir bei der Bearbeitung der

Puschlaverflora gewonnen haben, anbetrifft, so muss gesagt werden, dass diese nicht für eine „xerotherme“ postglaziale Periode[1]) sprechen: weder zur Erklärung der Pflanzenverbreitung ist sie notwendig, noch sonst nachweisbar; die Verbreitung gerade von Trockenheit und wenigstens sommerlicher Wärme bedürftiger Pflanzen im obern Veltlin und im Puschlav, die heute noch eine unausgeglichene ist, spricht im Gegenteil dafür, dass eine solche Periode nicht vorhanden gewesen ist. Auch fehlen im Puschlav — wie ja in der ganzen übrigen Schweiz — Reste einer früher höheren klimatischen Baumgrenze. Alle die vielen Funde von subfossilen Hölzern und Arvennüssen in den subalpinen Torfmooren des Puschlav liegen *innerhalb* der heutigen Baumgrenze. Eine „xerotherme“ Periode im Sinne eines früher mehr kontinentalen Klima, wie ein solches ja angenommen wird, müsste jene doch wohl zur Folge gehabt haben, da auch heute die innern Teile der Alpen mit kontinentalem Klima eine höhere Baumgrenze haben. —

Bei der Betrachtung der Pflanzen der höhern Zonen haben wir eine Trennung der Arten nach ihren Hauptverbreitungsgebieten vorzunehmen, denn wie wir schon früher betonten, war es unmöglich, dass Pflanzen, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in der subalpinen Zone haben, die Eiszeit überdauern konnten, während wir dagegen die Frage offen lassen mussten, wie sich diejenigen Arten verhalten haben, die ihr Hauptverbreitungsgebiet oberhalb der Baumgrenze, also in der

[1]) Bei der Frage nach einer eventuellen „xerothermen“ postglazialen Periode kommen nur die *geographisch-meridionalen*, nicht aber die *genetisch-meridionalen* Arten in Betracht (siehe die am Anfang zitierte Arbeit).

alpinen Zone haben. Es ist sehr gut möglich, dass die Geschichte dieser zwei Gruppen eine verschiedene ist und wir wollen deshalb diese voneinander gesondert betrachten. Wir bezeichnen dabei als subalpine Pflanzen solche, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in der subalpinen Zone, d. h. also über der Laubwaldgrenze und unter der Baumgrenze haben, während bei den alpinen Arten das Hauptverbreitungsgebiet über der Baumgrenze liegt. Diese Begriffe sind allerdings oft etwas theoretisch, da ja viele Pflanzen über mehrere Zonen ihr Hauptverbreitungsgebiet ausdehnen und andere wiederum Zwischenzonen bewohnen. Aber wir kommen eben ohne solch allgemeine Begriffe nicht aus, sobald wir über Gruppen von Pflanzen gleicher Standortsansprüche reden wollen.

Über die Herkunft der *subalpinen Pflanzen* des Puschlav haben wir wenig Anhaltspunkte, da wir die subalpine Flora weder am Nordabhange des Berninapasses noch in den benachbarten Tälern kennen. Auffällig ist die Armut an subalpinen Arten, indem an anderen Orten der Alpen in Menge vorkommende Pflanzen hier völlig fehlen.

Die *alpine Flora* ist am reichsten im Norden des Gebietes, am Berninapass, da hier nämlich eine Reihe von Arten vorkommen, die dem mittleren und südlichen Teil des Puschlav fehlen. Ihre Verbreitung ist mehrfach eine äusserst auffällige, denn oft kommen diese Pflanzen auf dem Berninapass häufig vor, werden auf Schritt und Tritt angetroffen, gehen manchmal bis auf wenige Meter bis zur Wasserscheide heran, ohne sie aber zu überschreiten, während einige andere Arten an wenigen Orten und auf kurze Strecken in das Flussgebiet des Poschiavino eingedrungen sind. Trotzdem

mich nur einige Exkursionen an den Nordabfall des Berninapasses führten und ich nur den Talboden, den Fuss des Piz Alv besuchte, ferner eine Exkursion nach la Pischa im Heutal machte, so ist die Zahl der Pflanzen, die die obengenannte Verbreitung zeigen, eine recht auffällige geworden, wobei allerdings zu betonen ist, dass der Berninapass von jeher relativ genau bekannt war.

Diese Verbreitung zeigen: *Cobresia bipartita, Carex microglochin, Carex incurva, Carex alpina, Juncus arcticus, Tofieldia palustris, Allium victoriale, Salix cæsia, Salix glauca, Viscaria alpina, Dianthus glacialis, Saxifraga muscoides, Astragalus alpinus, Phaca frigida, Oxytropis lapponica, Hedysarum obscurum, Helianthemum alpestre, Viola pinnata, Viola calcarata, Gentiana lutea, Horminum pyrenaicum, Alectorolophus appenninus, Plantago montana, Scabiosa lucida, Campanula cenisia, Erigeron neglectus, Centaurea rhaponticum, Crepis conycifolia, Crepis montana, Crepis alpestris* u. a. m.

Diese auffällige Verbreitung zeigen nach unseren heutigen Kenntnissen etwa 30 Arten, die zu den typisch alpinen oder wenigstens zu den subalpin-alpinen Pflanzen gehören, also zu jenen, die ihr Hauptverbreitungsgebiet oberhalb der Baumgrenze haben oder wenigstens über diese emporsteigen. Es gibt bis jetzt nur eine einzige subalpine Art, die eine ähnliche Verbreitung aufzuweisen hat, nämlich *Tozzia alpina*, welche im nördlichsten Teil des Puschlav bei la Rösa vorkommt, auf dem Berninapass dagegen fehlt. Diese Art dürfte aus dem Livignotal eingewandert sein. Wir haben keine montane Art gefunden, die eine ähnliche Verbreitung wie die der genannten alpinen aufzuweisen hätte. — Sicherlich wird es sich für einige dieser Arten später ergeben, dass sie auch noch weiter südlich im Puschlav

vorkommen, aber anderseits wird sich bei einer Durchforschung des Nordabfalles des Berninapasses die Zahl der Pflanzen, die hier und nicht im Puschlav vorkommen, sicherlich noch vermehren.

Auf Grund dieser Pflanzenverbreitung ist zu schliessen, dass wenigstens ein Teil der alpinen Arten von Norden her das Puschlav besiedelt haben und dass viele der Arten, welche in der Gegend des Berninapasses vorkommen, noch nicht in das Puschlav eingewandert sind, obschon es hier nicht an Standortsmöglichkeiten fehlt.

Auffällig ist es, dass ein grosser Teil der soeben erwähnten 30 Arten kalkliebend und kalkstet ist. Da nun gerade die Kalkgebiete im Puschlav spärlich vertreten sind, so ist die Wanderungsmöglichkeit solcher Arten eine relativ geringe. Dadurch wird also auch der zum Wandern nötige Zeitabschnitt grösser und wir können somit noch in der Gegenwart, wo andere, anpassungsfähigere, so besonders bodenvage und silicole Arten schon längst im ganzen Gebiet verbreitet sind, die Einwanderungswege an den kalksteten, im Gebiete mit kalkarmem Gestein weniger ausbreitungsfähigen Arten erkennen.

Wir haben also die merkwürdige Tatsache, dass die alpine Zone im Süden ärmer ist als im mittleren und nördlichen Teil; besonders reich ist sie aber im Norden des Gebietes. Dieses Faktum ist erstaunlich, da nach der herrschenden Ansicht die allermeisten Pflanzen durch die letzte Eiszeit aus dem Innern der Alpen verdrängt gewesen sein sollen und sich am Schlusse derselben, indem sie den Gletschern auf dem Fusse folgten, sich doch leichter in den südlichen, früher eisfrei werdenden Bergen des Puschlav hätten

ansiedeln können als in den nördlichen. Es wäre daher doch eher zu erwarten, dass die durch die Eiszeit nach den Südalpen verdrängten Arten sich ebenso gut, wenn nicht besser im Süden des Puschlav ansiedeln konnten und wir sollten, wenn diese Ansicht richtig ist, dort eher eine reichere statt ärmere Flora finden. Da dies aber nicht der Fall ist, so müssen wir für die alpinen Arten, die, wie gezeigt wurde, mindestens zum Teil von Norden her in das Puschlav eingewandert sein müssen, eine andere Geschichte annehmen, die der genannten Ansicht widerspricht.

Die alpine Zone des Oberengadin gehört überhaupt mit den Walliser Alpen zu den an seltenen alpinen Arten reichsten Gebieten der Schweiz. Fragen wir uns beim Oberengadin, welche Täler hier die reichsten seien, so haben wir besonders auf das Fextal, das Heutal und das Val Chiamera hinzuweisen[1]. Wir haben somit die merkwürdige und auffällige Tatsache, dass sehr abgelegene Hochgebirgstäler im Innern der Alpenketten, die gegenüber einer Einwanderung von den äussern Gebirgsketten sehr ungünstig liegen, zu den an seltenen Alpenpflanzen reichsten der Schweizeralpen gehören und dass diese Arten, die den Reichtum der genannten Gebiete bedingen, zum Teil an gewissen Orten

---

[1]) Der genannte relative Reichtum des Oberengadins verdankt nun aber nicht etwa diesen der Zugehörigkeit zum Inngebiet, wie dies aus der Verbreitung der einzelnen Arten hervorgeht. Auch ist nicht daran zu denken, dass die Arten, welche den Reichtum bedingen, den Gletschern bei ihrem Rückzuge von Norden her gefolgt seien, denn dann müssten ja wiederum die nördlichen Alpen reicher sein als die mittleren.

relativ scharf abgegrenzte Gebiete bewohnen, also auch heutzutage gut erkennbare Grenzen haben.

Die erste der genannten Tatsachen ist schon längst bekannt; ihr liegen zwei Ursachen zugrunde: die physikalische Beschaffenheit des Bodens und die Florengeschichte. Die genannten abgelegenen Alpentäler sind nämlich reich an verschiedener Unterlage, Kalk wechselt mit Silikatgestein ab. Aber diese Mannigfaltigkeit erklärt den pflanzlichen Reichtum nicht völlig, sind doch viele der hier vorkommenden seltenen Arten kalkliebend und sie fehlen trotzdem den Kalkbergen der äussern Alpenketten; und umgekehrt finden wir ja in den gleichen Tälern indifferente und silicole Arten, die ebenso gut in andern Teilen der Zentralalpen ihr Fortkommen finden würden. Zur Erklärung dieses relativen Reichtums müssen wir also noch andere Faktoren heranziehen.

Heer[1]) machte auf den Reichtum des Oberengadins an arktischen Arten aufmerksam und leitete diesen davon ab, dass der Rheingletscher, der weit nach Norden reichte, das Oberengadin mit dem Florenmischgebiet verband und dadurch die Einwanderung erleichterte. Schon Christ wendet sich gegen diese Auffassung: das Oberengadin ist nicht nur reich an arktischen, sondern auch an endemisch-alpinen Arten. Doch auch aus andern Gründen ist die Erklärung Heers ungenügend. Das Oberengadin gehört ja nicht in das Gebiet des Rheingletschers, sondern des Inngletschers. Auch ist nicht einzusehen, warum die Pflanzen, die nach der allgemeinen Ansicht beim Zurückgehen des Rheingletschers diesem auf dem Fuss folgten, sich nicht

[1]) Christ, Pflanzenleben der Schweiz. 1882, S. 293 u. 425.

auch in den äussern Alpenketten ansiedelten, ganz abgesehen davon, dass ein Gletscher gar keine besondern Wanderungserleichterungen bietet.

A. de Candolle[1]) erklärt den relativen Reichtum verschiedener Gebiete der Alpen aus der Annahme, dass diese am frühesten nach der Eiszeit schneefrei wurden. Es decken sich jedoch tatsächlich nach den heutigen Glazialforschungen die Verbreitungsgebiete der seltenen Alpenpflanzen nicht mit den am frühesten eisfrei gewordenen Teilen der Alpen, wie es nach dieser Theorie sein sollte: sind doch, wie schon Christ auf seiner Karte deutlich zeichnet, der Südausgang und die Berge des Südabhangs des Berninapasses arm und waren diese Gebiete doch früher eisfrei als die Höhe des Passes selbst. Doch hat de Candolles Hypothese nach unserer Auffassung einen richtigen Kern, welche sich in den Worten Christs ausdrückt: „Die klimatisch privilegierten Stellen sind auch die reichsten.“ Wir kommen darauf zurück.

Christ[2]) versucht eine andere Erklärung: „Die höchste Massenerhebung am Südrand der Zentralalpen, also der Nordhang der Penninen und das Oberengadin, gehören zum Schöpfungszentrum der endemisch-alpinen Flora. Von hier strahlen die Arten in abnehmender Verbreitung nach den Nordalpen aus.“ Während also nach Christ der Reichtum des Oberengadins und des Wallis davon herrührt, dass die endemisch-alpinen Arten hier entstanden sind, findet er es „begreiflich, dass die nordischen Arten die zentralen Ketten vor-

[1]) Sur les causes de l'inégale distribution des plantes rares dans la chaîne des Alpes. Extrait des actes du Congrès botanique international de Florence 1874.

[2]) l. c. S. 296 und S. 294.

ziehen. Hier finden sie die grösseren Höhen, in denen weniger alpine Arten mit ihnen konkurrieren, hier auch finden sie das extreme Klima."

Gegen diese Erklärungsversuche, die ja sehr viel für sich haben, können nun verschiedene Einwände geltend gemacht werden. Wenn nämlich im Oberengadin einerseits und in den Walliser Alpen anderseits neue Arten entstanden wären, so müssten doch wohl diese beiden Orte endemische Arten besitzen [1]). Solche fehlen aber wie bekannt. Anderseits kommen eine Anzahl von endemisch-alpinen Pflanzen sowohl im Oberengadin als auch in den Walliser Alpen vor und da wir — mit Christ — keine polytope Artbildung annehmen, so müssen diese Pflanzen von ihrem Entstehungsgebiete aus gewandert sein, wenn sie in einem andern Gebiete wieder auftreten. Wenn also eine Art im Oberengadin entstanden wäre und wenn sie auch im Wallis erscheint, so müsste sie vom Oberengadin ins Wallis gewandert sein. Nun schiebt sich bekanntlich gerade zwischen diese beiden Gebiete ein drittes ein — die Tessinerlücke — dem, wenn auch nicht in dem Masse, wie Pampanini annimmt, viele Arten der beiden erstgenannten fehlen [2]). Es ist nach

---

[1]) Anderseits ist noch darauf hinzuweisen, dass die Arten, welche den Reichtum der genannten Gebiete bedingen, zum grössten Teil ausserhalb der Schweiz sehr häufig vorkommen und zwar teils in den Ost-, teils in den Westalpen. Der Reichtum der beiden genannten Gebiete im Innern der Schweizeralpen ist ja eigentlich nur ein Abglanz des Reichtums ausserschweizerischer Gebiete der Alpen, worauf wir zurückkommen.

[2]) Pampanini (s. u.) nimmt an, dass eine allerletzte Eiszeit (une toute dernière glaciation) die Arten hier vernichtet habe — eine Annahme, die er in keiner Weise auf geologische Befunde stützt.

der Christ'schen Auffassungsart unerklärlich, dass eine Art, die an weit voneinander entfernten Orten gefunden wird, also relativ weit gewandert ist, nicht auch in diesem Zwischengebiete vorkommt. Ferner erklärt die Christ'sche Auffassung auch nicht den Reichtum der zwei Gebiete Oberengadin und Wallis, und ganz besonders nicht das Zusammengedrängtsein von so vielen seltenen Arten auf diesen relativ kleinen Gebieten.

Von neueren Arbeiten, die auf das in Frage stehende Gebiet Bezug haben, sind Engler und Pampanini zu erwähnen.

Der erste dieser Autoren deutet durch einen Pfeil auf der seiner Arbeit[1]) beigegebenen Karte an, dass die Alpenflora der Bernina floristische Beziehungen mit der der Bergamaskeralpen habe, was nur in sehr beschränktem Masse zutrifft, denn wie schon oben betont: Der Südhang des Berninapasses ist ganz auffallend arm und eine Einwanderung der Arten, die die Berninapasshöhe zu einer botanisch reichen machen, von Süden her, ist undenkbar. Pampanini hat es sich angelegen sein lassen[2]), die Verbreitung von 160 Arten, die in den Cadorischen Alpen in verschiedenen Höhenzonen — es handelt sich nicht nur um alpine Arten — vorkommen, genauer zu verfolgen. Nach

[1]) Engler, A., Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette, erläutert an der Alpenanlage des botanischen Gartens Berlin. Notizblatt des botanischen Gartens. Appendix VII. 1901.

[2]) Chodat et Pampanini, Sur la distribution des Plantes des Alpes Austro-Orientales, Le Globe, Journal géographique, Genève, T. XLI, 1902, und Pampanini, Essai sur la géographie botanique dans les Alpes et en particulier des Alpes Sud-Orientales, Diss. Fribourg 1903.

ihm hätten sich viele Pflanzen während der Eiszeit auf die Cadorischen Alpen geflüchtet, welche nach den Glazialgeologen grosse schneefreie Gebiete besassen. Diese Gebirgszüge bildeten also ein „massif de refuge", wie ein solches schon früher von Chodat für die Walliser Alpen im Gran Paradiso aufgestellt worden war. Von den Cadorischen Alpen aus erfolgte nach Schluss der letzten Eiszeit nach Pampanini die Besiedelung des Stelviomassivs, welches ein sekundärer Ausstrahlungsherd wurde.

Den Reichtum der Walliser Alpen erklärt Pampanini mit Chodat durch die Nähe dieses Gebietes an den „massifs de refuge". Auf die naheliegenden, sehr ähnlichen Verhältnisse im Oberengadin geht der genannte Autor nicht ein, obschon es hätte auffallen müssen, dass hier die Erklärung durch ein „massif de refuge" nicht angewandt werden kann, da es ja hier keine Gebirgsteile gibt, die mit dem Oberengadin in guter Verbindung stehen und solche Verhältnisse aufzuweisen haben, dass sie als „massif de refuge" im Sinne von Chodat hätten dienen können.

Übrigens müssen sich schon bei rein theoretischen Betrachtungen Zweifel an der Richtigkeit der Theorie der „massifs de refuge" erheben: denn wäre sie richtig, so könnten niemals im Innern der vergletschert gewesenen Gebirge reiche Gebiete auftreten [1]), immer müssten die frühern „massifs de refuge" reicher sein als das Innere des Gebirges. [2])

Dass die Südalpen nicht die grosse Rolle, wie sie von Chodat und Pampanini angenommen wird,

[1]) Durch lokale Neubildung von Arten könnte allerdings ein reicheres Gebiet entstehen, vergl. aber oben.

[2]) Vergl. die am Eingang citierte Arbeit S. 391.

bei der Wiederbesiedelung der innern Ketten der Alpen nach der letzten Eiszeit gespielt haben, scheint mir auch daraus hervorzugehen, dass von den Endemismen der Südalpen keine — so viel mir wenigstens bekannt — in das Innere der Alpen eingewandert sind.

In auffallender Weise wird übrigens von Pampanini die Frage, ob einzelne Arten die letzte Eiszeit im Innern der Alpen selbst überdauern konnten, nicht gestreift, obschon sich verschiedene Forscher darüber in bejahendem Sinne ausgesprochen hatten und obschon das die Grundfrage ist, die man sich stellen muss, sobald man die heutige Verbreitung in den Alpen zu erklären sucht.

Im Anschlusse an die Arbeiten von Chodat und Pampanini kommen wir am besten auf die zum Teil ältern von Briquet[1]) zu sprechen, die wir erst hier anfügen, um uns nicht wiederholen zu müssen. Nach der Ansicht dieses Autors war das Überdauern der Pflanzen im Innern der Alpen während der letzten Eiszeit unbedeutend und im Wallis, das uns ja in diesem Fall speziell interessiert, nimmt der gleiche Autor an, dass die letzte Eiszeit tabula rasa gemacht habe, so dass die Geschichte dieses Gebietes erst nach der letzten Eiszeit beginne. Bei Briquet spielen deshalb, wie bei Chodat und Pampanini, die zur letzten Eiszeit klimatisch schneefreien Gebiete bei der

[1]) Briquet, John, Recherches sur la Flore du district savoisien et du district jurassique franco-suisse avec aperçus sur les Alpes occidentales en général. Englers botanische Jahrbücher. 13. Band, 1890, und Le développement des flores dans les alpes occidentales avec aperçu sur les alpes en général, Ext. des Résultats scient. du Congrès internat. de Botanique de Vienne 1905. Jena 1906.

Wiederbesiedelung der Alpen eine sehr grosse Rolle und damit ist er ein Hauptverteidiger der Theorie der „massifs de refuge“, die wir oben zu widerlegen versuchten.

Diese Hypothesen früherer Autoren, die den Reichtum des Oberengadins und der Walliser Alpen meist durch Verhältnisse im Postglazial zu erklären suchten, reichen also nach unserer Auffassung nicht aus. Es sei uns deshalb gestattet, eine andere Hypothese aufzustellen, bei der wir bis in die letzte Interglazialzeit (Riss-Würm) zurückgreifen müssen.

Von verschiedenen Autoren ist schon darauf hingewiesen worden, dass die Orographie des Oberengadins ein kontinentales Klima bedinge. Da zur Zeit einer Vergletscherung eine ähnliche Orographie bestand, so musste sich die Gegend des Oberengadins auch damals durch ein mehr kontinentales Klima auszeichnen. Dieses Gebiet war also auch damals durch geringere Niederschläge, relativ warme Sommer und starke Insolation bevorzugt. Ähnliche Verhältnisse begünstigten auch die Walliser Alpen.

Wir kennen keine Einzelheiten über die damaligen Zustände und nur aus dem Vorhandensein von Moränen aus der letzten Eiszeit können wir schliessen, dass es Felsen gegeben hat, die ohne Schneebedeckung waren und deshalb durch Verwitterung Moränenmaterial liefern konnten, worauf schon Heer hinweist.

Auch heute haben wir die Nivalzone gar nicht als eine Zone aufzufassen, wo alles mit Eis und Schnee bedeckt ist. Wir finden vielmehr noch genug Stellen, die jährlich schneefrei werden, oft eine lange Zeit ohne Schneebedeckung bleiben und bewachsen sind. Solche Orte sind die Steilhänge, Felspartien, Rasenbänder der

Felsen [1]), wo die Steilheit des Gehänges eine Anhäufung von Schnee nicht gestattet und wo er deshalb in Form von Lawinen frühzeitig zur Tiefe geht.

Ich kann mir — was die Schneebedeckung anbetrifft — nicht vorstellen, dass zur Eiszeit die Spitzen der heute noch vereisten Bernina ein wesentlich anderes Aussehen hatten als heutzutage. Da, wo jetzt an den Felsen wegen ihrer Steilheit kein oder nur wenig Schnee liegen bleibt, da gab es, wenn auch vielleicht zwar in etwas beschränkterem Masse, auch früher bei allfällig grösseren Niederschlägen im Sommer schneefreie Stellen wie heutzutage. Wenn es also auch zur letzten Eiszeit keine klimatisch schneefreie Stellen im Innern der Schweizeralpen gab, so waren doch orographisch schneefreie vorhanden.

Schwieriger jedoch scheint mir die Frage zu beantworten, ob jene schneefreien Stellen zur letzten Eiszeit eine Vegetation getragen haben oder nicht. Heer zeigte in seiner „Flora nivalis", wie viele Arten heute in der Schneezone gedeihen. Er zählt z. B. für die rhätischen Alpen 194 verschiedene Pflanzen, die über einer Höhe von 2830 m vorkommen. J. Braun wird in einer in den nächsten Jahren erscheinenden Arbeit diese Zahl ganz bedeutend vermehren. Wenn wir diese Verhältnisse auf die Zustände der Eiszeit ausdehnen dürfen, so wäre auch damals eine ziemlich bedeutende Flora in den Alpen möglich gewesen. Damit sie aber die Eiszeit überdauern konnten, mussten diese Pflanzen auch fruktifizieren, sie mussten, da kein Standort ewig

[1]) Die windexponierten Stellen der Passhöhen und Gräte haben, obschon schneefrei, immer eine verarmte Flora; sie konnten für ein Überdauern der Eiszeit, wie ein solches unten angenommen wird, nicht von Bedeutung sein.

erhalten bleibt, überdies, wenn auch nur auf kurze Distanzen, wandern. Wie sich diese Verhältnisse gestalten, darauf geben uns unsere heutigen Kenntnisse keine Antwort. Können wir doch noch nicht einmal die Frage beantworten, ob die letzte Eiszeit durch Temperaturerniedrigung oder durch Vermehrung der Niederschläge oder durch Kombination dieser beiden Faktoren hervorgerufen wurde.

Anderseits spricht aber die heutige Verbreitung von vielen Arten der alpinen Zone entschieden dafür, dass sie wenigstens die letzte Eiszeit im Innern der Alpen überdauert haben, denn nur durch ein solches Überdauern der letzten Eiszeit kann man sich den Reichtum des Oberengadin und der Walliser Alpen an nordisch-alpinen und zugleich an endemisch-alpinen Arten und ihr Zusammengedrängtsein auf zwei relativ kleine Gebiete, von denen eines ohne Kommunikation mit den klimatisch schneefreien Gebieten der letzten Eiszeit war, erklären.[1])

Gerade die Berninagruppe zeigt — ähnlich wie die Walliser Alpen — günstige Verhältnisse für ein Überdauern von Pflanzen während einer grösseren Vergletscherung: südlich exponierte, steile Hänge sind bei

[1]) Bei seinen Studien über die nivale Flora kam auch schon Jos. Braun zu den gleichen Ansichten, die er in einem Referat über die oben genannte Arbeit von Chodat und Pampanini bereits angedeutet hat (Bericht der naturforschenden Gesellschaft des Kantons Graubünden, Bd. XLVI, 1904), worauf mich Braun aufmerksam macht. Seinem liebenswürdigen Verkehr verdanke ich übrigens manche Anregung, die ich bei der Abfassung dieses Abschnittes verwendet habe.

dem zerrissenen, tief eingeschnittenen Gebirge besonders häufig.

Nach dieser Hypothese vernichtete die letzte Eiszeit in den innern und nördlichen Schweizeralpen die Flora der heutigen Kultur-, Montan- und Subalpenzone, gestattete aber wenigstens einem Teil der alpinen Arten eine Existenz an besonders günstigen Orten, wo über der Oberfläche der Gletscher an Steilhängen, auf Rasenbändern, auf Felsen selbst und an ähnlichen Orten schneefreie Stellen vorhanden waren. Am Ende der letzten Eiszeit breiteten sich die Pflanzen wieder aus, während eine Anzahl anderer aber bei der Besitzergreifung des eisfrei werdenden Gebietes zurückblieben, sich nur über relativ kleine Gebiete ausbreiten konnten und deshalb „seltene alpine Arten" genannt werden.

Eine relativ reiche Flora haben sich das Oberengadin und die Walliser Alpen, also Gebiete mit kontinentalem Klima, erhalten, während die an seltenen alpinen Arten armen Gebiete dagegen jene sind, die zur Höhe der letzten Eiszeit ein mehr ozeanisches, also in diesem Falle ein ungünstiges Klima hatten und wo sich deshalb keine oder nur wenige Arten erhalten konnten.

Der mittlere Teil des Alpenzuges war am stärksten vergletschert; er verarmte daher am meisten. Dieses zeigt sich in den Schweizer Alpen am stärksten. Die beiden an seltenen alpinen Arten noch relativ reichen Gebiete, das Oberengadin und die Walliser Alpen, stellen Überreste einer reicheren alpinen Flora der letzten Interglacialzeit dar, die sich hier dank der günstigen orographischen und klimatischen Verhältnisse erhalten konnten, während sie in den anderen mittleren und

nördlichen Gebieten der Schweizer Alpen durch die letzte grosse Vergletscherung vernichtet wurde.

Neben den zwei grossen Refugien im Innern der Schweizer Alpen bestanden wohl noch eine Menge kleinerer.[1]) Sie lassen sich zurzeit nicht mit Sicherheit feststellen, wohl aber ist es denkbar, dass sich auf sie die zerrissenen Areale vieler alpiner Arten zurückführen lassen. Im grossen und ganzen war die Wirkung der letzten Vergletscherung eine ungleichmässige Verarmung der alpinen Flora der innern und nördlichen Ketten der Schweizer Alpen, welche Ungleichheit sich an ihr heute noch nicht verwischt hat. Doch scheinen sich einige der relativ seltenen Arten langsam wieder auszubreiten, denn sie kommen am Berninapass auf Alluvionen, Moränen, auch bei kleinen Gletschervorstössen vereist gewesenen Gebieten vor. Im Gegensatz zu dieser relativ reichen alpinen Flora ist die subalpine im Puschlav und im Oberengadin arm. Die Täler waren ja in der letzten Eiszeit bis über 2200 m Meereshöhe mit Eis bedeckt und liessen keinen Raum für subalpine Arten. Mit dem Rückzuge der Gletscher aber konnte nur ein Teil der subalpinen Arten aus den äussern Alpenketten bei den ungünstigen orographischen Verhältnissen in die innern abgelegenen Alpentäler einwandern. —

Die Südalpen wurden von der Vergletscherung am meisten geschont. Hier konnten sich neben den heute als alpin geltenden Arten auch subalpine und

[1]) Im Puschlav selbst sprechen nach unsern heutigen Kenntnissen verschiedene Tatsachen dafür, dass am Sassalbo und in der Nähe des Cancianopasses sich solche Stellen befanden (vergl. S. 395 in der eingangs zitierten Arbeit).

stellenweise wohl auch solche noch tieferer Zonen erhalten; darauf beruht der heutige Reichtum der Südalpen an Endemismen verschiedener Höhenzonen.

Der Reichtum des Oberengadins an arktisch-alpinen Arten deutet aber noch auf eine andere Tatsache hin: diese müssen vor der grössten Ausdehnung der letzten Eiszeit (Würm) schon im Innern der Alpen gewesen sein, denn, wären sie erst nach der letzten Eiszeit aus dem Florenmischgebiet in die Alpen gewandert, indem sie den zurückweichenden Gletschern auf dem Fusse folgten, so müssten die nördlichen Alpenketten eher reicher (statt ärmer) an solchen Arten sein als die inneren Gebirgsteile. Es hat also zurzeit der letzten Vergletscherung, zur Würm-Eiszeit, wohl kein oder wenigstens kein bedeutender Florenaustausch mit der Arktis stattgefunden. —

* * *

Zum Schlusse haben wir noch unsere Stellung zu einigen andern Theorien klarzulegen, welche auf Grund der subfossilen Funde in den Glacialtonen der letzten Eiszeit im nördlichen Alpenvorland der Schweiz aufgestellt wurden. Bekanntlich hat man an verschiedenen Orten in auf Grundmoränen aufliegenden Tonen fossile Reste von Pflanzen gefunden, die an den betreffenden Orten heutzutage nicht mehr vorkommen, wohl aber — mit Ausnahme von *Salix polaris* — in der subalpinen und alpinen Zone der Schweizer Alpen angetroffen werden. Auf Grund dieser Funde wurde nun geschlossen, dass zurzeit des Rückzuges der letzten Eiszeit „eine baumlose Zwergstrauchtundra“ wahrscheinlich mit einer mittleren Jahrestemperatur von 3—4 ° C. (Schröter) geherrscht habe.

Diese Hypothese, die im Alpenvorland auf solch tiefe Temperaturen schliesst, ist nach unserer Ansicht unvereinbar mit der Hypothese, welche wir soeben zu begründen suchten und welche das Überdauern vieler alpiner Arten oberhalb der Gletscheroberfläche im Innern der Alpen annimmt, denn auch zur Eiszeit musste mit zunehmender Meereshöhe eine Temperaturabnahme verbunden sein. Wir haben deshalb noch zu untersuchen, inwiefern die Hypothese der „Zwergstrauchtundra" begründet ist und ob der Schluss, den man in Bezug auf die damaligen Temperaturen gezogen hat, zwingend genug ist, um unsere Hypothese umzustossen.

Gegenüber den frühern Autoren ist nun in erster Linie geltend zu machen, dass die Dryastone in der Schweiz nicht derart gelagert sind, dass man von ihnen erwarten dürfte, dass sie die durchschnittlichen Verhältnisse der damaligen Zeit charakterisieren; vielmehr deutet alles darauf hin — wie ich das in der eingangs citierten Arbeit (S. 396—99) näher ausgeführt habe —, dass die Flora der Dryastone nur die der nächsten Umgebung der zurückweichenden Gletscher ist: eine „Gletscherendenflora", die in Eiswassertümpeln zur Konservierung gekommen ist.

Von den in den Dryastonen aufgefundenen Pflanzen, die heute an den betreffenden Orten nicht mehr vorkommen, sind die meisten subalpin oder subalpin-alpin, nur wenige sind alpin resp. arktisch. Aber neben diesen kommen schon Wasserpflanzen des heutigen Klimas vor, die heute nie oder nur unter ausnahmsweisen Verhältnissen mit jenen einmal zusammentreffen. Diese Verhältnisse wurden in den meisten Dryastonen gefunden und hierin liegt ein Wider-

spruch, der nur dadurch gelöst werden kann, dass man die Existenz der kältefordernden alpinen und arktischen Arten der Nähe des Eises zuschreibt, also kein alpines oder arktisches Klima zur Erklärung der Fossilien der Dryastone für nötig erachtet. Anderseits spricht das Vorhandensein der Wasserpflanzen in den genannten Ablagerungen dafür, dass ein arktisches oder alpines Klima unmöglich gewesen ist, da ja diese Wasserpflanzen weder in die alpine Zone emporsteigen, noch in der Arktis gefunden werden. — Das Fehlen fossiler Spuren eines Baumwuchses in den genannten Tonen wird mit Unrecht auch als ein Beweis der Baumlosigkeit zurzeit der Ablagerung jener Tone und damit ungünstiger klimatischer Verhältnisse angesehen (vergl. S. 398 a. a. O.).

Wir dürfen also wohl sagen, dass das Klima am Schlusse der letzten Eiszeit kein arktisches gewesen sein muss und ebensowenig besteht ein zwingender Grund, aus dem Vorhandensein der Flora der Glacialtone auf ein arktisches oder alpines Klima schliessen zu müssen. Dass sich eher das Gegenteil beweisen lässt, darauf wurde schon hingewiesen.

Die Hypothese der „Zwergstrauchtundra" baut also auf keinen Tatsachen auf, die die von uns aufgestellte Hypothese betreffend Überdauern der letzten Eiszeit in Frage stellen würden.

Wenn man die von uns für ein Überdauern der Eiszeit angegebenen Gründe anerkennt — wobei wir uns nie auf eine der vielen Ansichten über das Klima der letzten Eiszeit stützten — so spricht dieses Überdauern für ein relativ mildes Klima zurzeit der letzten Vergletscherung. Demnach stände unsere Hypothese eher im Einklang mit einer durch grössere Niederschläge,

als durch niedere Temperaturen hervorgerufenen letzten Eiszeit.

* * *

Zum Schlusse möchte ich nochmals darauf hinweisen, dass die von mir hier aufgestellten Hypothesen nur auf die Tatsachen bauen, die ich bei der Bearbeitung der Puschlaverflora gefunden habe, seltener auf solchen, die in der Literatur zu finden sind. Es liegt mir ferne, damit irgend ein erschöpfendes Bild der Geschichte geben zu wollen. Ich bin mir auch wohl bewusst, dass auf Grund anderer Tatsachen andere Hypothesen aufgestellt wurden, welche vielleicht ebenso berechtigt wie unsere sind, aber hier — weil über den Rahmen der Arbeit hinausgehend — unberücksichtigt gelassen werden mussten.

Corrigenda: Seite 204, 17. Zeile: Val Chiamuera statt Val Chiamera.

Seite 208, 6. Zeile, füge hinter Wallis bei: an endemisch-alpinen und zugleich an nordisch-alpinen Arten.



Über die Tierreste aus der Kesslerlochhöhle.

Von *K. Hescheler*.

Ein Vortrag der ersten Hauptversammlung hat Sie zu einer Szene geführt, die als Schauplatz der ältesten Spuren des Menschen, welche im Schweizerlande bis dahin aufgedeckt worden sind, tiefen Eindruck in uns erwecken muss; Sie werden diese Szene morgen noch lebendiger vor Ihr Auge treten lassen. Erlauben Sie mir, dass ich nur für kurze Zeit Ihre Aufmerksamkeit auf eine Stätte lenke, die schon längst berühmt geworden ist, weil sie mannigfache und reichliche Zeugnisse der Anwesenheit und Tätigkeit des Menschen aus der ältern Steinzeit, dem Paläolithikum, geliefert hat, nämlich auf die Höhle zum Kesslerloch bei Thayngen an der Schaffhauser Grenze.

Als die Funde von dort in den Jahren 1874 und 1875 der wissenschaftlichen Welt bekannt wurden, haben sie gleich das grösste Aufsehen erregt, in der Schweiz vor allem, weil es sich um eine Entdeckung aus der Rentierzeit handelte, der gegenüber alles andere, was im Lande aus jener Epoche ans Licht gekommen war, ganz in den Hintergrund trat, aber auch in der ganzen gebildeten Welt, weil die Kesslerlochhöhle sich als eine überaus wertvolle paläolithische Fundstelle erwies, die ebenbürtig neben die berühmten Lokalitäten, wie sie damals insbesondere in Frankreich,

Belgien und England erforscht worden waren, sich stellen konnte. Der Originalbericht des Entdeckers, Reallehrer Konrad Merk[1]), aus dem Jahre 1875 gibt die eingehende Darstellung der Untersuchungsresultate; Professor Albert Heim hat 1874[2]) schon eines der berühmtesten Fundstücke, das er selbst der Erde enthob, das Bild des weidenden Rentiers, beschrieben; die Tierreste wurden von Ludwig Rütimeyer bestimmt; es sind die Ergebnisse seiner Untersuchung sowohl in Merks Bericht gegeben, wie auch in der geistvollen und gedankenreichen Abhandlung Rütimeyers über: Die Veränderungen der Tierwelt in der Schweiz seit Anwesenheit des Menschen, Basel 1875, ausführlich verwertet worden.

Damals, vor etwa 30 Jahren, war die Pfahlbautenforschung schon zum Abschlusse gelangt, die Fauna dieser dem Neolithikum und späteren Kulturepochen angehörenden Stätten menschlicher Tätigkeit genau bekannt geworden. So sprang denn sofort der gewaltige Unterschied in der Zusammensetzung der Tierwelt der ältesten Pfahlbauzeit und derjenigen der Thayngerfauna in die Augen; hier beim Kesslerloch eine vorwiegend arktische Tiergesellschaft, ein Fehlen aller Haustiere, dort bei den Pfahlbauten eine typische Waldfauna und erste Haustierhaltung, eine Tierwelt, die sich ungezwungen an die heutige anschliesst. So trat recht auffällig der Hiatus zwischen Paläolithikum und Neolithikum zutage, eine Kluft, die auch heute durch die Forschung nur in geringem Grade überbrückt ist.

---

[1]) Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich Bd. 19, 1875.

[2]) Mitteilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich Bd. 18, 1874.

Es sei darauf hingewiesen, dass es den Bemühungen der Herren Sarasin gelungen ist, in jüngster Zeit in unserem Lande, bei Birseck, in der Nähe von Basel, eine Kulturstätte aus dieser noch wenig erforschten Übergangszeit aufzudecken.

Seit der Erschliessung der Kesslerlochhöhle sind die Zweige der Wissenschaften, die daran ein spezielles Interesse nehmen, unaufhaltsam vorgedrungen. Die Prähistorie hat das Paläolithikum in eine Anzahl Epochen zu gliedern vermocht, Kulturstufen, über deren Abgrenzung im einzelnen man freilich noch keineswegs einig ist; die Geologie hat das Diluvium weiter zerlegt, die Folge der Glacial- und Interglacialperioden festgestellt, das Werk von Penck und Brückner wird als fundamentales bald fertig vorliegen; die Zoogeographie ist zu neuen Auffassungen über die Geschichte unserer heutigen Fauna gekommen. Ein Moment aber rief insbesondere auch für die Kesslerlochhöhle neues lebendiges Interesse wach; es sind die berühmten Entdeckungen in deren nächster Nähe, am Schweizersbild bei Schaffhausen, die in Ihrer aller Gedächtnis sind. Die ältesten Funde von hier reichen in die Zeit hinein, in welcher der Mensch am Kesslerloch sich niedergelassen hatte; die jüngsten Ablagerungen vom Schweizersbild bilden das Pendant zur älteren Pfahlbauzeit, sind neolithisch. So hat denn der Entdecker der Kulturstätte am Schweizersbild, Herr Dr. J. Nüesch, vor einigen Jahren neue Grabungen am Kesslerloch vorgenommen, da die Höhle bei der ersten Erforschung nicht vollständig geräumt worden war; es ist durch ihn besonders auch der Schuttkegel am Südeingange näher erforscht worden, wie aus seiner Darstellung hervorgeht. Herr Prof. Th. Studer be-

stimmte das Tiermaterial dieser zweiten Ausgrabung, wie er ja auch zusammen mit dem vor kurzem verstorbenen Prof. Nehring dasjenige vom Schweizersbild untersucht hatte. Die Publikation darüber[1]) ist datiert von 1904.

Dann haben die historisch-antiquarische und die naturforschende Gesellschaft in Schaffhausen die gründliche Durchforschung der übriggebliebenen Fundschichten in und an den Eingängen zu der Höhle in Angriff genommen und die Leitung dieser Arbeiten Herrn Dr. J. Heierli in Zürich übertragen. Über den Gang dieser dritten Untersuchung und die geologischen Ergebnisse derselben hat Herr Prof. J. Meister in Schaffhausen an der Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Winterthur im Jahre 1904 gesprochen.[2]) Zu jener Zeit vertraute mir Herr Kollege Heierli die Tierreste der letzten Ausgrabung zum Zwecke der Bestimmung an. Wenn ich mir heute erlaube, vor Ihnen zu sprechen über das, was bis dahin über die paläolithische Thaynger Fauna festgestellt werden konnte, darf ich mich dabei der Meinung hingeben, dass bei der Wichtigkeit der Fundstelle auch dieses Bruchstück der ganzen Untersuchung allgemeineres Interesse erwecken könne. Zu etwelcher Entschuldigung der Mängel, die Sie in meinen Darlegungen finden werden, gestatten Sie mir den Hinweis, dass ich als Neuling dieses Forschungsgebiet betreten habe, dass aber anderseits Namen wie die von Rütimeyer und Studer sich an die früheren Untersuchungen knüpfen.

---

[1]) Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften, Bd. 39, 1904.

[2]) Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Winterthur 1904.

Prof. Meister hat schon hervorgehoben, dass die Grabungen der letzten Erforschung am nordöstlichen Eingang zur Höhle bis zu einer Tiefe von 4 m unter den nur wenig wechselnden Grundwasserspiegel gingen; hier hörte die Beimengung von Fundgegenständen auf. Sorgfältig wurden die Funde nach übereinander liegenden Schichten und nach horizontal gegeneinander abgegrenzten Lagen gesondert gehalten. Dieses gesamte Material wird als das der gelben Kulturschicht zusammengefasst; es ist für uns wichtig zu wissen, dass es nach seiner Lagerung gleichzusetzen ist jenem, welchem man bei der ersten Ausgrabung den Namen der unteren oder rötlichen Schicht beigelegt hat. Damals, 1874, hielt man nämlich eine obere oder schwarze Schicht und eine untere, wie erwähnt rötliche genannt, auseinander. Von diesen zwei Schichten war nicht sicher festzustellen, ob sie etwa verschiedenen Epochen angehören. Rütimeyer neigte, zuerst ziemlich bestimmt, später nicht mehr mit Sicherheit, der Ansicht zu, dass die beiden Schichten zwei verschiedenen Perioden mit etwas differenter Fauna entsprechen. In der unteren, also älteren Schicht lagen nach ihm die grosse Mehrzahl der Reste des Mammuts, des Nashorns, von Vielfrass, Eisfuchs, Rentier und das Bild des Moschusochsen; doch kommen, sagt er, gleichzeitig auch zahlreiche Reste von Vielfrass, Eisfuchs und Rentier in der oberen Abteilung vor, so dass eine scharfe Trennung nicht durchzuführen ist. Merk spricht in seiner Publikation der Gesamtheit der Funde einen einheitlichen Charakter zu, sie zeitlich in eine und dieselbe Periode einreihend. Jedenfalls war also diese Frage nicht genügend abgeklärt.

Was nun bei der letzten Grabung über den als

gelbe Kulturschicht zusammengefassten, bis dahin vollkommen unberührt und ungestört gebliebenen Lagen sich fand, wurde, soweit seine Lagerung genau festgestellt werden konnte, diesmal zur grauen Kulturschicht zusammengefasst — es tritt an Menge gegenüber dem Material aus der gelben Schicht stark zurück — alles aber, was in gestörter Lagerung ausgehoben wurde, sorgfältig separiert und als Schutt bezeichnet. Dazu gesellt sich noch manches vom Südeingang und aus der Gegend der Pfeiler in der Höhle.

Wir haben noch besonders hervorzuheben, dass durch Prof. Meister nun die Zeit der Besiedelung genau festgestellt werden konnte; sie fällt nach dem letzten grossen Glacialstadium, der Würmeiszeit, in eine der darauffolgenden Schwankungen, und zwar in die Periode des Achenrückzuges. Es war von allergrösster Bedeutung, dass die Fundstelle in ganz bestimmte Relation zum Glacialphänomen gebracht werden konnte.

Nun die Tierwelt. Es sei besonders auf die am Schlusse beigegebene Tabelle verwiesen, welche die Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen der drei Grabungen zusammenfasst.

Zu allen drei Malen liess sich feststellen, dass die Knochen durchweg stark zerschlagen sind; kein ganzer langer Röhrenknochen findet sich, nur ausnahmsweise sind kleinere Stücke, wie etwa Fussknochen grösserer Tiere, Knochen kleiner Formen vollständig erhalten. Es ist unzweifelhaft, dass sie vom Menschen zerschlagen worden sind; ein grosser Teil trägt Brandspuren. Ein derartiger Charakter zeigt sich bei allen Stücken aus allen Lagen, die bei der letzten Ausgrabung unterschieden worden sind; es handelt sich also bis zu unterst stets um Reste von Mahlzeiten des Menschen. Dass

zur Zeit der Thaynger Höhlenbewohner der Hund als Begleiter des Menschen noch nicht existierte, hat schon die erste Ausgrabung mit Sicherheit dargetan, die zweite und die letzte bestätigen es; keine von ihm benagten Knochen kommen vor, es finden sich immerhin gelegentlich solche mit Bissspuren. Knochenreste vom Hund wurden nicht gefunden. Hatte schon die erste Erforschung verschiedenartiges Aussehen und Färbung der Knochen in den auseineinander gehaltenen Schichten konstatiert, so wies auch das Material innerhalb der sorgfältig ausgebeuteten gelben Kulturschicht der letzten Grabung nach Farbe und Erhaltungszustand wesentliche Differenzen auf; vorherrschend ist eine gelbbraune bis rötliche Färbung, ähnlich wie bei den Resten vom Schweizersbild; daneben aber finden sich ganz dunkel, tiefbraun gefärbte, die sehr an Pfahlbauknochen erinnern, und andere, besonders aus den untersten Lagen, sind fast vollständig mit einer rotbraunen Kruste von Eisenoxyd überzogen; man könnte sie „verrostet“ nennen. Alles das beweist offenbar nur, dass die Stücke sehr verschiedenen Erhaltungsbedingungen ausgesetzt waren und dass man aus dem Aussehen kaum auf ein differentes Alter schliessen kann.

Die Tiergesellschaft, welche Rütimeyer feststellen konnte, setzte sich zusammen aus etwa 24 Säugetierspezies, 6 Vogelarten, 1 Reptil und 1 Amphibium. Die Fauna tritt uns in ganz anderem Gewande entgegen als später zur Pfahlbauzeit. Keine Haustiere sind vorhanden, der Hund fehlt, von allen Arten leben heute einzig noch zwei, der gemeine Fuchs und der Rabe, in der Gegend von Thayngen. Die ganze Tiergesellschaft trägt den Stempel des Kosmopolitismus. „Nichts ist sicherer,“ sagt Rütimeyer, „als dass hier auf kleinem

Raum, wie von entfernten Punkten der Erde zusammengeweht, Tiere vereinigt sind, welche heutzutage über einen ungeheuren Raum zerstreut sind.“ Doch wird, heisst es weiterhin, die Bezeichnung offenbar richtiger und inhaltreicher, wenn wir die Gesellschaft eine circumpolare nennen. Zur vorwiegenden Zahl der circumpolaren Formen kommen einige, die bloss altweltlich genannt werden dürfen, es sind Nashorn, Löwe, Katze, Hamster, Steinbock, Gemse, Urochs, Pferd. Als Bewohner des Nordens beider Welten können gelten: Eisfuchs, Wolf, Vielfrass, Luchs, Murmeltier, Schneehase, Rentier, Hirsch, Bison, ebenso Mammut, Moschusochse, Rotfuchs, Bär. Besonders wichtig erscheint Rütimeyer das amerikanische Gepräge mancher Arten, wie z. B. vom Rotfuchs. Dies rührt nach ihm davon her, dass es sich um beiden Welten gemeinsame Formen handelt, die aber seither in Amerika stabiler geblieben sind als in Europa. Es wurde schon erwähnt, dass Rütimeyer, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, eine ältere Periode entsprechend den Resten der tieferen Schicht scheiden zu können glaubte, charakterisiert besonders durch Mammut und Nashorn, z. T. Vielfrass und Eisfuchs. Hierher gehört dann auch der Moschusochse, von dem freilich kein einziger Rest gefunden wurde, wohl aber eine Skulptur aus Renknochen, der berühmte Moschusochsenkopf.

Unter den altweltlichen Formen treten sodann besonders die alpinen Steinbock, Gemse — auch Murmeltier, Schneehase, Bär und Luchs werden hier wieder aufgezählt — charakteristisch hervor. Was hat diese bunte Gesellschaft zusammengebracht? Die Eiszeit. Die grosse Mehrzahl der Arten ist vom nördlichen Asien eingewandert.

In der Pfahlbautenzeit tritt uns eine neue Fauna entgegen, die von der früheren gerade die merkwürdigsten Gestalten ausschliesst, die speziell nordischen Tiere, das Mammut, den Moschusochsen, den Vielfrass, das Ren, das Nashorn. Jetzt sind Hirsch, Reh, Schwein, überhaupt Waldtiere vorherrschend; dazu kommen neue domesticierte Formen. Eine zweite Einwanderung aus südlicheren Breiten von Asien ist anzunehmen. Die alpinen Formen haben sich in die Berge zurückgezogen. Soweit Rütimeyer.

In den 90er Jahren erfolgten die berühmten Entdeckungen vom Schweizersbild. Die Tierreste wurden grösstenteils von Th. Studer bestimmt, die der kleineren Säuger und Vögel von Nehring. Da liess sich schon feststellen, dass die Fauna von Thayngen weitgehende Übereinstimmung zeigt mit derjenigen der gelben Kulturschicht am Schweizersbild, der zweituntersten Schicht, die eine Steppenfauna repräsentiert. Die unterste Schicht, die „untere Nagetierschicht“, bietet die Reste der Vertreter einer sog. Tundrenfauna, wie sie heute den äussersten Norden kennzeichnet und in der besonders kleinere Säuger aus der Ordnung der Nagetiere, speziell der Halsbandlemming (Myodes oder Dicrostonyx torquatus) als Charaktertiere erscheinen. Darüber folgt also am Schweizersbild die gelbe Kulturschicht, die „Rentierschicht“ auch genannt nach dem massenhaften Vorkommen der Reste dieses Tieres. Hier tritt uns eine Steppenfauna entgegen, in erster Linie wieder durch einzelne Nager, wie z. B. Ziesel, Hamster etc. charakterisiert. Darüber folgt eine „obere Nagetierschicht“, die schon den Übergang zum Neolithikum vermittelt, das dann durch die obersten Lagen repräsentiert wird. So wird denn als ein wesentliches Er-

gebnis dieser Forschungen die Feststellung der Aufeinanderfolge einer Tundra-, einer Steppen-, schliesslich im Neolithikum einer Waldfauna betrachtet, ein Ergebnis, das vor allem den Ansichten Nehrings, wie sie speziell in seinem Werke: „Über Tundren und Steppen“ niedergelegt sind, zur Stütze dient.

Das Interesse für die Tierwelt vom Kesslerloch war somit von ganz neuen Gesichtspunkten aus geweckt worden. Werden sich hier, so fragte man sich, bei genauerer Erforschung auch verschiedene Faunenperioden auseinander halten lassen? (Hatte doch Rütimeyer schon eine ältere und jüngere zu scheiden versucht.) Werden sich nicht etwa auch Reste der besonders charakteristischen kleinen Nager finden, von denen früher fast gar nichts festgestellt wurde?

Folgte die Grabung von Dr. Nüesch und die Bestimmung der Tierreste durch Prof. Studer. Die Tierliste erhielt nach der neuen Untersuchung eine Vergrösserung, im ganzen aber konnten die Feststellungen von Rütimeyer bestätigt werden. Nun fanden sich tatsächlich auch Knochen jener wichtigen kleinen Nager, darunter auch von Dicrostonyx torquatus, wenn freilich in sehr geringer Zahl. Es ist der Hinweis wichtig, dass diese Reste, wie überhaupt wohl die Mehrzahl, so z. B. auch die ziemlich zahlreichen Stücke vom Mammut, ausserhalb der Höhle in dem dem südlichen Eingang vorgelagerten Schuttkegel gefunden wurden. Studer hat sodann unter den Pferderesten einige ausscheiden können, die einem Wildesel, dem Equus hemionus, angehören, dessen Vorkommen schon am Schweizersbild, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, konstatiert worden war. Vom Moschusochsen fand sich diesmal nichts; er konnte ihn deshalb mit Recht aus

der Liste ausscheiden, da die Deutung der 1874 gefundenen Skulptur doch fraglich erschien. Die Gesamtmasse der ausgebeuteten Knochenreste stand hinter der von 1874 wesentlich zurück, wie ein Blick auf die ungefähr zu ermittelnden Individuenzahlen der Tabelle (siehe z. B. Ren und Schneehase) beweist.

Studer kommt nun dazu, die Vertreter der Thaynger Tierwelt nach Repräsentanten 6 verschiedener Faunen auseinander zu halten:

1. Die alte präglaciale Ebenenfauna mit Löwe, Wolf, Fuchs, Biber, Wildschwein, Edelhirsch, Wisent und Ur;
2. die alpine Fauna mit Murmeltier, Gemse und Steinbock, für die angenommen wird, dass sie sich schon vor der Glacialzeit im Gebiete der europäischen Gebirgsmassive aufgehalten haben;
3. die Steppenfauna mit Löwe, Wildkatze (Manulkatze), Zieselarten, Hamster, Pferd, Wildesel;
4. Tundrabewohner, so Eisfuchs, Vielfrass, Schneehase, Lemming, Mammut, Rhinozeros, Rentier und Schneehühner;
5. Tiere, die an den Aufenthalt im oder am Wasser gebunden sind, wie Fischotter, Biber, Fischadler, Schwan, Gans, Ente, Ringelnatter, Frosch und schliesslich
6. Waldtiere, so Luchs, Fuchs, Bär, Marder, Siebenschläfer, Schwein, Edelhirsch.

Es sind also manche Vertreter auch verschiedenartigen Faunen zuzurechnen.

Als Erklärung, weshalb eine so wechselndem Boden angepasste Tiergesellschaft hier auf kleinem Gebiete zusammenkommt, folgt der Hinweis auf die Verhältnisse, wie sie sich heute im subarktischen Gebiete

Sibiriens finden, wo eine ähnliche Faunenvermengung statthat, wo Tundra, Steppe und Wald aneinander stossen können. Entsprechendes darf für die von den Gletschern verlassenen Gebiete bei Schaffhausen angenommen werden.

Dass die Reste im Schutthügel südlich vor der Höhle und in dieser selbst im ganzen einer und derselben Periode angehören und übereinstimmen, zeigte die Untersuchung deutlich, und es wendet sich deshalb Dr. Nüesch in einer letzten Publikation [1]) gegen Hörnes, der in seinem Buche „Der diluvale Mensch in Europa" den Schutthügel einer älteren Kulturepoche, dem Solutréen, zuweisen will, während in der Höhle das Magdalénien repräsentiert wäre.

Dass nun auch jetzt die Kesslerlochfunde keineswegs erschöpft waren, beweist das Ergebnis der letzten Ausgrabung, deren zoologische Resultate ich kurz resumieren will. Dabei halten wir uns im wesentlichen an die Reste, die in der „gelben Kulturschicht" gefunden wurden, von der bereits erwähnt ist, dass ihr Material aus völlig ungestörter Lagerung am nordöstlichen Eingang bis zu einer Tiefe von zirka 4 m unter dem Niveau des Grundwasserspiegels sorgfältig in übereinander liegenden Schichten (bezeichnet mit I, II und III) und horizontal abgegrenzten Lagen (Nord, Zentrum, Süd) gehoben wurde.

Beim Bestimmen dieser Reste drängte sich immer mehr die Feststellung auf, dass sich in allen Schichten die Knochen von 4 Formen in grösster Zahl finden, so überwiegend, dass alles andere geradezu als seltene Beimengung erscheint. Diese 4 Typen (ich sage ab-

[1]) Das Kesslerloch bei Thayngen, Kt. Schaffhausen. Zweite Mitteilung. Anzeiger für schweiz. Altertumskunde. Nr. 4. 1904/05.

sichtlich nicht Spezies) sind Rentier, Schneehase, Wildpferd und Schneehühner. Nicht nur liefern sie die grösste Menge an Knochen, sondern von ihnen sind auch Reste fast des ganzen Skelettes zu konstatieren, während die anderen Tiere also nur weniges und dann vorzugsweise bestimmte Teile, so Zähne und Fussknochen vor allem hinterlassen haben. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die genannten 4 Typen die wichtigsten Nährtiere des Menschen waren. Das ergibt sich aber auch aus den Resultaten der ersten Ausgrabung, und Rütimeyer hat es schon betont, nur stellte er daneben auch noch zahlreiche Reste von Füchsen fest, wobei aus den vorliegenden Angaben schwer zu ersehen, in welchem Verhältnis Eisfuchs und amerikanischer Rotfuchs an Individuenzahl stehen; aber auch die Ergebnisse der zweiten Grabung setzen sich mit genannter Feststellung nicht in Widerspruch. Die Menge der bei der letzten Untersuchung ausgehobenen Knochenreste steht hinter der des Materiales von 1874 wenig zurück; das zeigen die Individuenzahlen der Tabelle. So lassen sich denn, wenn alles zusammengefasst wird, mindestens 1000 Schneehasen, 500 Rentiere, 50 Pferde, 170 Schneehühner feststellen, deren Knochenreste im Kesslerloch begraben lagen. Diesen Zahlen gegenüber treten diejenigen der anderen Tiere, abgesehen von jenen von Rütimeyer allein in grösserer Menge konstatierten Füchsen, wesentlich zurück. Da nun ein derartiges Verhalten in allen Teilen der gelben Kulturschicht in gleicher Weise sich äussert, müssen wir annehmen, dass während der Ablagerung dieser Schicht die Nahrung der Höhlenbewohner sich nicht erheblich geändert hat, und es drängt sich weiterhin der Schluss auf, dass offenbar auch der Faunencharakter

in der ganzen Zeit keine merkliche Verschiebung erlitten hat. Die gelbe Kulturschicht entspricht der unteren der ersten Ausgrabung; für letztere gelten aber als Ganzes (d. h. obere und untere Schicht zusammengefasst) entsprechende Zahlen. Somit dürfen wir sagen, es ist das Bild der Tierwelt während der ganzen Zeit der Besiedelung des Kesslerloches ein im wesentlichen unverändertes geblieben. Es sind keine Anhaltspunkte dafür vorhanden, verschiedene faunistische Perioden anzunehmen. Vom Mammut und vom wollhaarigen Rhinozeros wurde auch diesmal einiges, doch nicht sehr viel, gefunden, und es zeigte sich keineswegs, wie etwa nach Rütimeyer hätte erwartet werden können, dass die Reste dieser Tiere nach der Tiefe zu reichlicher aufgetreten wären. Die schönsten Stücke von diesen ausgestorbenen Dickhäutern fanden sich wie bei der zweiten Grabung am Südeingang.

Diese Feststellungen passen nicht schlecht zu dem, was über die gelbe Kulturschicht am Schweizersbild eruiert ist. Vom Rentier, dem häufigsten Vertreter, zählte man dort etwa 500 Exemplare; in zweiter Linie folgt der Alpenhase mit zirka 100 Individuen, das Wildpferd wird als zahlreich bezeichnet, und auch von den Schneehühnern heisst es: „Sehr zahlreiche Knochen des ganzen Skelettes.“ „Die anderen Tiere aber fanden sich in mehr oder minder grosser Zahl.“

Die Tierliste im ganzen, wie sie sich aus der letzten Grabung am Kesslerloch ergibt, stimmt, es sei auf die Tabelle verwiesen, ziemlich gut mit dem bisher Festgestellten überein, nur dass neben jenen genannten vier Typen von Nährtieren des Menschen diesmal die anderen Formen an Spezies- und Individuenzahl mehr zurücktreten als beim Material der früheren Untersuchungen.

Das Gesamtbild, das Studer von der paläolithischen Fauna der Gegend von Thayngen entworfen hat, wird wohl zutreffend sein: eine Mischfauna, wie sie heute in der Subarktis Sibiriens angetroffen wird; doch ist jedenfalls in erster Linie der arktische Charakter dieser Tiergesellschaft zu betonen; das zeigen gerade die häufigsten Gestalten: Rentier, Schneehase, Schneehühner, zusammen mit den spezifisch hochnordischen Vertretern, wie Eisfuchs, Vielfrass, Mammut, wollhaariges Rhinozeros, Moschusochse. Sie lassen so recht das Bild einer an extreme Kälte angepassten Fauna hervortreten, und dieser Eindruck wird verstärkt durch die Vertreter der alpinen Fauna, die, wenn auch in geringer Zahl, in Steinbock, Murmeltier, früher auch Gemse, konstatiert wurden. Ganz in den Hintergrund tritt dann jedenfalls der Anteil einer Waldfauna. Der Edelhirsch, später das wichtigste Wald- und Jagdtier des Menschen, konnte bloss von Rütimeyer durch wenige Reste festgestellt werden; die meisten dieser Waldtiere aber finden in einer älteren, präglacialen Fauna, wie sie Studer unterschieden hat, ihren Platz und anderseits sind es zugleich Arten, die wie z. B. Luchs, Fuchs, Bär, Marder sehr weit nach Norden gehen. Die Waldtiere spielen auf keinen Fall eine grosse Rolle. Für die Beurteilung der Vegetation ist auch wohl zu beachten, dass die Untersuchungen an dem neu entdeckten Mammutkadaver[1]) ergeben haben, dass die Nahrung aus Pflanzen, vorwiegend aus Gräsern, bestand, wie sie heute noch in der Tundra vorkommen.

[1]) Salensky, W.: Über die Hauptresultate der Erforschung des im Jahre 1901 am Ufer der Beresowka entdeckten männlichen Mammutkadavers. Compt. Rend. 6me Congrès internat. Zoolog. Berne 1904.

Wie steht es nun mit den kleinen Nagern, die vor allem beurteilen lassen, ob Tundra, ob Steppe vorhanden war? Als sicheres Ergebnis der letzten Grabung am Kesslerloch kann gelten: es fehlen hier besondere Nagetierschichten, wie sie am Schweizersbild gefunden wurden. Von diesen charakteristischen kleinen Nagern ist einzig der rötliche Ziesel, Spermophilus rufescens, in Resten, die auf etwa 5 Individuen schliessen lassen, vertreten. Die Knochen sind in den verschiedenen Lagen der gelben Kulturschicht zerstreut. Dieser Nager ist ein Charaktertier der Steppe, heute noch in Ostrussland anzutreffen; seine Reste sind im Diluvium häufig. Es hat sich also die Erwartung nicht bestätigt, dass etwa Tundranager wie der Halsbandlemming oder andere aus Tundra und Steppe zahlreichere Reste im Kesslerloch hinterlassen hätten. Damit ist nun eine erhebliche Schwierigkeit für den Vergleich der Ablagerungen am Schweizersbild und im Kesslerloch erwachsen. Wenn für das Schweizersbild eine älteste Tundrafauna (untere Nagetierschicht) und eine darauffolgende Steppenfauna (gelbe Kulturschicht) auseinander gehalten werden, ist an der Thaynger Lokalität eine solche Scheidung nicht möglich. Kesslerlochfauna und Fauna der gelben Schicht vom Schweizersbild zeigen sehr ähnlichen Charakter; doch ist die Besiedelung am Kesslerloch nach allem älter als die am Schweizersbild; Dr. Nüesch hat das mehrfach hervorgehoben, die menschlichen Artefakte, das allmähliche Erlöschen von Mammut und Nashorn in der Etappe: Kesslerloch-Schweizersbild sprechen dafür. Wenn also die Kesslerlochsiedelung der Achenschwankung angehört, versetzt man die paläolithischen Ablagerungen am Schweizersbild ins Bühlstadium. Und trotz allem

haben wir am Kesslerloch schon Tundra- und Steppentiere durcheinander. Es mehren sich übrigens die Stimmen, die darauf hinweisen, dass wohl auch für das Schweizersbild eine scharfe zeitliche Trennung von Tundra- und Steppenfauna kaum möglich sei. Einen solchen Standpunkt und damit die Ansicht, dass Tundra und Steppe stets gleichzeitig vorhanden waren, finden wir z. B. vertreten durch Prof. Schröter in dem Kapitel „Die postglaciale Vegetationsgeschichte der Nordschweiz“ aus dem Werke „Die Moore der Schweiz“. Warum sind nun diese wichtigen Nagetierreste am Schweizersbild so häufig, warum am Kesslerloch so spärlich? Wir müssen uns erinnern, dass diese Knöchelchen in erster Linie aus Gewöllen von Raubvögeln stammen. Die einfachste Erklärung dürfte also wohl die sein, dass hier am Kesslerloch kein solcher Lieblingsplatz dieser Vögel zur Entleerung ihrer Mahlzeitenreste war.[1])

Schon allzulange, meine Herren, habe ich Ihre Geduld in Anspruch genommen. Ich muss darauf verzichten, weitere Ergebnisse der Untersuchung Ihrem Urteil zu unterbreiten, muss es z. B. unterlassen, eine Erklärung zu geben, weshalb es mir unmöglich erscheint, die Skelettreste der beiden unter den häufigsten Tieren vertretenen Schneehuhnarten nach den Spezies scharf zu trennen. Das ist der Grund, weshalb bis dahin nur von Schneehühnern im allgemeinen ge-

---

[1]) Seitdem dieser Vortrag gehalten wurde, hat sich unter den Resten vom Südeingang, deren Untersuchung zum Schluss aufgespart blieb, eine Anzahl gefunden, die einer Mikrosäugerfauna, speziell Nagern, angehört. Diese Tatsache ändert aber an den obigen Ausführungen gar nichts. Näheres darüber siehe in der ausführlichen Abhandlung.

sprochen wurde, weshalb nicht 4 Spezies, sondern nur Typen als häufigste und charakteristische Vertreter genannt werden durften. Eines aber möchte ich doch nicht übergehen. Sie sehen in die Liste den Moschusochsen wieder aufgenommen. Das Einzige, was auf seine Anwesenheit bei der Kesslerlochhöhle schliessen liess, war die von Rütimeyer als Moschusochsenkopf gedeutete Skulptur. Weder bei der ersten noch bei der zweiten Grabung wurde ein Knochenrest von Ovibos gefunden. Unter dem neuen Material treffen wir nun einen Fussknochen (Phalanx I hinten), den ich bei keinem anderen Tiere als beim Moschusochsen unterbringen kann. Ist die Bestimmung richtig, so wird damit die Deutung der erwähnten Skulptur wesentlich gestützt. Das Knochenstück wurde mit anderen, die mangels Vergleichsmateriales zunächst beiseite gelegt worden waren, in der zoologischen Sammlung der kgl. landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin bestimmt. Ich benütze die Gelegenheit, hier schon dem derzeitigen Direktor dieser Sammlung, dem Nachfolger Nehrings, Herrn Prof. Dr. L. Plate, für die ausserordentliche Liberalität, mit der er mir die Benützung der Sammlung gestattete, meinen herzlichsten Dank auszusprechen. Die zoologische Sammlung der Hochschulen in Zürich hat inzwischen jüngst ein Ovibosskelett erworben; Sie wollen sich nun an den mitgebrachten Präparaten überzeugen, wie sehr das fragliche paläolithische Knochenstück und der entsprechende Knochen des rezenten Tieres übereinstimmen.

Damit wäre wohl ein Rest von Ovibos moschatus zum erstenmale in der Schweiz aufgefunden; denn die Funde, die Th. Studer vor kurzem aus den diluvialen Ablagerungen des Kantons Bern signalisiert

hat,[1]) gehören, wie ich seiner gütigen mündlichen Mitteilung verdanke, nicht zum Moschusochsen. Ausser Landes liegt die nächste Fundstelle[2]) nicht allzuweit entfernt, bei Langenbrunn im Donautale, unweit Sigmaringen.

Meine Herren! Bevor die Erforschung der Wildkirchlihöhle durchgeführt wurde, kannte man aus der Schweiz keine paläolithischen Höhlenfunde mit Zeugnissen der Anwesenheit des Menschen älter als Kesslerloch und Schweizersbild; alle sind postglacial und fallen in die letzte Epoche der altsteinzeitlichen Kultur, in das Magdalénien. Da sind zu erwähnen die Höhle im Freudental bei Schaffhausen, eine Anzahl Fundstätten im nordwestlichen Jura, im Tale der Birs, bei Liesberg, Büsserach, Grellingen und zwei Lokalitäten am oberen und unteren Ende des Genfersees, bei Villeneuve und bei Veyrier am Fusse des Salève. Von letzteren ist eine ziemlich reiche Tierwelt bekannt geworden; die Fauna aller dieser Stationen schliesst sich an diejenige vom Kesslerloch und des unteren Teils vom Schweizersbild an, insofern überall das Charaktertier des Magdalénien, das Ren, die Hauptrolle spielt; nirgends tritt aber das bunte Gepräge der Tiergesellschaft so hervor, wie bei den Schaffhauser Fundstellen. Bei Villeneuve und Veyrier sehen wir ein alpines Lokalkolorit auftreten, der Steinbock, das Murmeltier sind viel reichlicher vorhanden; die Reste vom Schneehuhn von Veyrier lassen allein auf etwa 400

---

[1]) Die Knochenreste aus der Höhle znm Kesslerloch bei Thayngen S. 103. Neue Denkschriften der allgemeinen schweizer. Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften. Bd. 39.

[2]) Ecker, A.: Archiv für Anthropologie, Bd. X. 1878. S. 328 und 399.

Individuen schliessen. Alle diese paläolithischen Stationen zeigen, wie ja auch Schweizersbild, gegenüber Kesslerloch das Aussterben von Mammut und Rhinozeros; das Gleiche gilt für die württembergische Renntierstation Schussenried an der Peripherie des Rheingletschers. Sie sind deshalb jünger als Kesslerloch zu schätzen. Studer glaubt, dass Veyrier und Villeneuve auch bedeutend jünger als Schweizersbild sind und eine Epoche markieren, in der der Rückzug der arktisch-alpinen Fauna nach dem Norden und nach den Alpen schon im vollen Gange war. [1])

Wenn wir den Blick weiter gleiten lassen zu den klassischen Stätten der Prähistorie, den Höhlen in Frankreich, Belgien, England, Mähren, stellen wir bald fest, dass dieser alpin-arktische Charakter der Magdalénienfauna überall in den gleichalterigen Stationen wiederkehrt, freilich mit zahlreichen Variationen, für die im einzelnen schwer festzustellen, ob sie ein bloss lokales Kolorit, ob sie einen tatsächlichen zeitlichen Wechsel in der Zusammensetzung der Tierwelt bezeichnen. Aber dieser Gesamtcharakter bleibt auch gewahrt, wenn wir zu Fundstellen treten, die nach ihren prähistorischen Einschlüssen einer älteren Kultur, dem Solutréen, angehören; zwar tritt hier, wenigstens an einzelnen Orten, das Ren gegenüber Pferd oder Mammut zurück, aber eine scharfe Abgrenzung der Faunen ist nicht möglich und schliesslich sehen wir einen guten Teil dieser jüngeren paläolithischen Tierwelt auch auftreten in einer viel älteren Kulturepoche, im Moustérien. Diese Tatsachen sind von Penck in der 7. Lieferung der „Alpen im Eiszeitalter“ besonders

[1]) Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaft Bern. 1896. S. 276.

betont worden. Angesichts dieser Schwierigkeit, mit Hilfe der Tierreste wie auch der menschlichen Artefakte eine genauere Chronologie durchzuführen, begreift sich, wie wichtig es ist, diese prähistorischen Epochen in bestimmte Relation zu setzen zum Glacialphänomen. Dass dies beim Kesslerloch in unzweideutiger Weise möglich ist, erhöht die Bedeutung dieser Niederlassung ungemein.

Zum Schlusse wollen wir aber auch hier der Freude darüber Ausdruck geben, dass es den unermüdlichen Bemühungen st. gallischer Naturforscher gelungen ist, durch die Erforschung der Wildkirchlihöhle unsere Kenntnisse vom diluvialen Menschen und der ihn begleitenden Fauna in der Schweiz in so ungeahnter Weise zu erweitern, sie auszudehnen auf Zeiten, aus denen man noch keine Beweise seiner Anwesenheit kannte.

Tierliste vom Kesslerloch.

— fehlend, × weniger als 10, ×× mehr als 10, ××× mehr als 50 Individuen.

	Nach Rütimeyer 1874		Nach Studer 1904		Letzte Ausgrabung Gelbe Schicht		Letzte Ausgrabung Graue Schicht und Schutt
		Individ. Zahl		Individ. Zahl		Individ. Zahl	
Carnivora.							
1. Löwe, Felis leo (spelæa?)	×	3	—	—		—	
2. Wildkatze, Felis catus (wahrsch. zusammenfall.)	×	1	—	—	—	—	—
Manulkatze, Felis manul (wahrsch. zusammenfall.)	—	—	×	1	—	—	—
3. Luchs, Lynchus lynx	×	3	—	—	×	1	—
4. Wolf, Canis lupus	××	17	×	5	×	mindestens 3	×
5. Eisfuchs, Leucocyon lagopus	××	20-30 (unsichere Angaben)	×	6 Unterkiefer-Fragmente	×	mindestens 4	×
6. Gem. Fuchs, Vulpes alopex	×	2-3 (unsichere Angaben)	××	15 Unterkiefer-Fragmente	×	mindestens 6	×
amer. Rotfuchs, Vulpes fulva	××	45-50 (unsichere Angaben)	—	—	—	—	—
7. Vielfrass, Gulo luscus	×	4	—	—	×	1	—
8. Marder, Mustela martes	—	—	×	1—2	—	—	× (1 Ind. Schutt)
9. Fischotter, Lutra vulgaris	—	—	×	1	—	—	—
10. Brauner Bär, Ursus arctos	×	3—4	×	mindestens 1	×	1—2	—
Insectivora.							
11. Spitzmaus, Crocidura aranea	× ?		×	mindestens 1		—	—

	Nach Rütimeyer 1874		Nach Studer 1904		Letzte Ausgrabung		
					Gelbe Schicht		Graue Schicht und Schutt
		Individ. Zahl		Individ. Zahl		Individ. Zahl	
Rodentia.							
12. Schneehase, Lepus timidus (variabilis Aut.)	×××	500	××	78 Unterkieferhälften	×××	mindest. 450	×× mind. 50 Total über 1000
13. Feldhase, Lepus europæus . .	×?	2?	—	—	—	—	—
14. Murmeltier, Arctomys marmotta	×	1	×	1	×	3	×
15. Perl-Ziesel, Spermophilus guttatus . .	—	—	×	1	—		—
16. rötl. Ziesel, Spermophilus rufescens . .	—	—	×	zirka 4	×	mindestens 4	× (1 Ind.)
17. Gem. Hamster, Cricetus vulgaris	×	1	×	1	—	—	—
18. Schermaus, Microtus terrestris .	—	—	×	1	—	—	—
19. Schneemaus, Microtus nivalis .	—	—	×	1	—	—	—
20. Halsbandlemming, Dicrostonyx torquatus	—	—	×	mindestens 4	—	—	—
21. Siebenschläfer, Myoxus glis .	—	—	×	3	—	—	—
22. Biber, Castor fiber	—	—	×	1	×	1	—
Proboscidea.							
23. Mammut. Elephas primigenius .	×	4—6	×	mehrere	×	wenig	× Südeingang

	Nach Rütimeyer 1874		Nach Studer 1904		Letzte Ausgrabung Gelbe Schicht		Letzte Ausgrabung Graue Schicht und Schutt
		Individ. Zahl		Individ. Zahl		Individ. Zahl	
Perissodactyla.							
24. Wollhaariges Nashorn, Rhinoceros tichorhinus	×	1—2	×	1	×	1	? × Südeingang
25. Wildpferd, Equus caballus . .	××	zirka 20	××	?	××	zirka 20	× einige Indiv. Total über 50
26. Wildesel, Equus hemionus . .	—		×	mehrere	× unsicher	?	
Artiodactyla.							
27. Wildschwein, Sus scrofa . . .	—	—	× viell. jüng.	1	—	—	× (1 Ind. Schutt)
28. Rentier, Rangifer tarandus . .	×××	250	××	zirka 50	×××	mindest. 170	×× zirka 20 Total zirka 500
29. Edelhirsch, Cervus elaphus . .	×	6	—	—	—	—	— ?
30. Reh, Capreolus caprea	—	—	—	—	×	wenig	—
31. Gemse, Rupicapra tragus . . .	×	1	×	1	—	—	—
32. Steinbock, Capra ibex	×	1	×	mindestens 1	×	wenige	—
33. Moschusochse, Ovibos moschatus	Skulptur		—	—	×	1	—
34. Bison, Bison priscus	×	6	×	wenige	×	wenige	×
35. Ur, Bos primigenius	×	1	×	wenige	×	wenige	×

	Nach Rütimeyer 1874		Nach Studer 1904		Letzte Ausgrabung Gelbe Schicht		Graue Schicht und Schutt
		Individ. Zahl		Individ. Zahl		Individ. Zahl	
Aves.							
36. Kolkrabe, Corvus corax . . .	×	3	×	wenige	×	zirka 3	×
37. Rabenkrähe, Corvus corone . .	—	—	×	wenige	—	—	—
38. Wachholderdrossel, Turdus pilaris . .	—	—	×	1	} Turd. spec. ×	1	—
39. Rotdrossel, Turdus iliacus . .	—	—	×	1			—
40. Singschwan, Cygnus musicus .	×	1	—	—	×	4	—
41. Fischadler, Pandion haliaëtus .	×	1	—	—	—	—	—
42. Wildgans, Anser cinereus . .	×	2	—	—	—	—	—
43. Wildente, Anas boschas . . .	—	—	×	1	Anas spec. ×	1	
44. Moorschneehuhn, Lagopus albus . .	} ×××	80	×	zirka 4	} ×××	mindestens 60	× zirka 10
45. Alpenschneehuhn, Lagopus alpinus .			××	zirka 12			
							Total zirka 170
Reptilia et Amphibia.							
46. Ringelnatter, Tropidonotus natrix . .	× ?	—	×		—	—	× Südeingang
47. Frosch, Rana spec.	×		—	—	×	wenige	×
	Total 32 Spezies: 24 Säuger, 6 Vögel, 1 Reptil, 1 Amphib.		Total 36 Spezies: 28 Säuger, 7 Vögel, 1 Reptil		Total 27 Spezies: 20 Säuger, 6 Vögel, 1 Amphibium		Noch nicht vollständig

Die Liste ist, was die letzte Grabung betrifft, noch nicht definitiv abgeschlossen. Die endgültige Zusammenstellung wird in der ausführlichen Arbeit in den Denkschriften der Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft gegeben werden.

Die Basismessung durch den Simplontunnel

im März 1906.

Von *M. Rosenmund*, Zürich.

1. Historische Einleitung.

Eine Basis ist die erste Grundlage einer Landesvermessung. Bevor noch aus den angelegten Dreiecken einer Triangulation die Entfernung der Vermessungshauptpunkte berechnet werden kann, bedarf es der Messung der Länge einer Grundlinie, einer Basis, welche mit dem Triangulationsnetz in Verbindung gebracht werden muss.

Für die Aufnahme der Dufourkarte war im grossen Moos zwischen Sugiez am Murtensee und Walperswil, westlich Aarberg, im Herbst 1834 eine Grundlinie von ca. 13 km Länge gemessen worden. Die Messung wurde ausgeführt von Eschmann, Wolf und Wild mittelst vier röhrenförmigen Eisenstangen von je drei Toisen. Die zwischen den einzelnen horizontal gelegten Stangen frei gehaltenen Zwischenräume wurden mit Keilen gemessen.

Nachdem in den Jahren 1864—79 ein neues schweizerisches Dreiecknetz erster Ordnung unter Leitung der schweizerischen geodätischen Kommission angelegt und rechnerisch ausgeglichen worden war, welches zugleich als Teilnetz der Schweiz für die mitteleuropäische Grad-

messung (internationale Erdmessung) Verwendung finden sollte, musste auch dieses an Grundlinien angeschlossen werden, für deren Messung die neuesten Errungenschaften auf jenem Gebiete beigezogen werden sollten. Es wurde die Bestimmung von drei neuen Basen beschlossen, einer ersten, von ca. 2400 m Länge, bei Aarberg, einer zweiten, ca. 2540 m langen, bei Weinfelden, und einer dritten, ca. 3200 m langen, bei Bellinzona.

Die Messung der Aarberger Basis wurde im Jahre 1880 dreifach ausgeführt, diejenige der beiden übrigen Grundlinien ein Jahr später, jede doppelt. Man benützte dazu einen Apparat, welcher zu analogen Arbeiten in Spanien unter Leitung des Generals Ibañez verwendet worden war und dessen Eigenschaften als vorzügliche galten. Die Messung erfolgte mittels eines auf Stative aufgelegten Eisenstabes mit eingravierten Strichmarken in 4 m Abstand, deren Entfernung unter Berücksichtigung der Temperatur und der Neigungen durch Mikroskope auf Ständern abgelesen wurde.

Die Unsicherheiten dieser Basismessungen lagen innerhalb 1 : 2 000 000.

Gegen 1880 schlug der schwedische Gelehrte Jäderin vor, das an und für sich schwerfällige Verfahren der Basismessungen mittels Stangen, welche gewöhnlich eine Länge von 4 m hatten, zu ersetzen durch Messungen mittels Drähten, welche während der Beobachtung immer unter der gleichen Spannung gehalten werden sollten. Um den ungünstigen Einfluss in den Verschiedenheiten der Temperatur der Luft — wie sie am Thermometer abgelesen wird — gegenüber der wahren Temperatur des Metalls möglichst unschädlich zu machen, benützte Jäderin zwei Drähte von verschiedener Ausdehnung gegen Temperatureinflüsse, aus

Stahl und aus Messing. Durch Messung der gleichen Spanne mit beiden Drähten konnte er aus der Verschiedenheit der Ergebnisse auf die Temperaturen schliessen und daraus auf die sich ergebende Verlängerung oder Verkürzung der Drähte. Die Einfachheit des Messverfahrens, sowie die durch Jäderin in Schweden und hierauf bei der Vermessung auf Spitzbergen erreichten günstigen Resultate erregten Aufsehen, die Methode wurde weiter erprobt und im Jahre 1900 sprach die in Paris versammelte Konferenz der internationalen Erdmessung dem internationalen Bureau für Mass und Gewicht den Wunsch aus, es möchte die Verwendung des Jäderin'schen Messverfahrens für geodätische Arbeiten in den Bereich seiner Untersuchungen ziehen.

Das genannte Institut brachte eine Reihe von Verbesserungen an den Einzelheiten der Apparate an und ersetzte namentlich auch die Messung mittels zwei Drähten verschiedenen Materials durch eine solche mit nur einem Draht, bestehend aus einem Metall von sehr geringem Ausdehnungskoëfficient. Die diesbezüglichen Studien des internationalen Bureaus für Mass und Gewicht, an denen neben dem Direktor Benoit sich namentlich unser Landsmann Dr. Guillaume beteiligte, führten zur Wahl einer Sorte von Nickelstahl, Invar genannt, mit 36 % Nickelgehalt, angefertigt in den Stahlwerken von Imphy der Société Commentry-Fourchambault, dessen Ausdehnungskoëfficient je nach der Fabrikationssorte nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{30}$, ausnahmsweise sogar nur $^1/_{240}$ des gewöhnlichen Stahls beträgt. Diese Eigenschaft der Drähte macht eine genaue Kenntnis ihrer inneren Temperatur entbehrlich, es genügt, dieselbe nur approximativ zu kennen.

Um das Verfahren der Längenmessungen mittels Invardrähten in unserem Lande zu erproben und eventuell für künftige Messungen geodätischer Grundlinien zu verwenden, erwarb die schweizerische geodätische Kommission durch Vermittelung des internationalen Bureaus für Mass und Gewicht fünf Invardrähte von 24 m Länge. In ihrer Sitzung vom 6. Mai 1905 beschloss dieselbe Kommission, das Messverfahren zu erproben an einer Grundlinie durch den Simplontunnel, vorausgesetzt, dass die Verwaltung der schweizerischen Bundesbahnen hiefür diesen Tunnel nach Beendigung des Baues für die nötige Zeit zur Verfügung stellen würde.

Es kann dieser Grundlinie nicht die gleiche Bedeutung beigemessen werden wie einer der früher erwähnten geodätischen Basen der Landesvermessung. Dafür liegen ihre Endpunkte zu sehr in tief eingeschnittenen Tälern, wodurch der direkte Übergang auf grosse Dreieckseiten erster oder zweiter Ordnung verunmöglicht wird. Aber sie dient als Kontrollbasis für das Triangulationsnetz des Kantons Wallis, in welchem bisher keine direkt gemessenen Seiten enthalten waren und welches östlich an die Punkte erster Ordnung Titlis, Basodino, Ghiridone, westlich an Rocher de Naye, Suchet und Berra anschliesst. Die Triangulation für die Richtungsbestimmung des Simplontunnels wurde auch von der schweizerischen geodätischen Kommission für ihre Arbeiten der Untersuchung von Lotabweichungen benützt; eine genauere direkte Nachmessung der Entfernung der Endpunkte dieses Netzes war daher auch von diesem Gesichtspunkte aus von Nutzen.

In keiner anderen Gegend unseres Landes würde sich Gelegenheit bieten, eine 20 km lange Basis auf geeignetem Untergrund zu messen, als wie durch den

Simplontunnel hindurch. Es bietet sich zwar dabei die Erschwerung, dass die Messungen im Dunkeln vorgenommen werden müssen. Als Erleichterungen sind dagegen zu bezeichnen: Unabhängigkeit der Messungen von der Witterung, keine plötzlichen, nur allmälige Änderungen in den Temperaturen, durch das Geleise gegebene Richtung und konstante Neigung der Basis.

2. Das Messverfahren mit Invardrähten.

Das Verfahren der Messung einer Basis mittels Invardrähten ist im allgemeinen das folgende:

Man hat eine grössere Anzahl leichter Holzstative zur Verfügung, welche versehen sind mit einem Bronzezapfen. Dieser kann durch drei Schrauben seitlich verschoben und um seine senkrechte Achse gedreht werden. Auf diesem Zapfen ist eine Strichmarke eingraviert. Die erwähnten Stative werden in Abständen von 24 zu 24 Meter, welche mit einem Drahtkabel approximativ abgemessen werden, aufgestellt und in die Richtung der Basis hineingebracht durch Einvisieren der Markenzapfen mittels eines auf den letzten eingerichteten Zapfen aufgesetzten Fernröhrchens. Bei den schweizerischen Basismessungen waren zehn solcher Stative in Verwendung. Jedes fünfte Stativ war mit einem Thermometer versehen, an welchem die Temperatur abgelesen wurde.

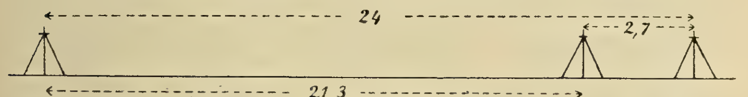
Nachdem die Markenstative in der angeführten Weise in der Basisrichtung aufgestellt sind, wird der Messdraht angelegt. Dieser trägt an seinen beiden Enden Skalen auf dreikantigen Metallstäbchen mit 8 cm langer Einteilung in Millimeter. Die Anlegekante der Skalen befindet sich in der Verlängerung der Drahtachse. An beiden Skalen des Drahtes muss

der Nullpunkt bei der Ablesung am linken Ende sich befinden. Bei Messung einer jeden einzelnen Spanne zwischen zwei Messmarken wird der Draht in Spannung gehalten durch ein Gewicht von 10 kg jederseits, welches durch eine Schnur mittels Haken und Ring mit dem Drahtende verbunden wird. Die Schnur läuft jederseits über eine Rolle in einer in der Basisrichtung aufgestellten Stütze. Das Stellen dieser sog. Drahtstützen erfordert einige Übung, da für die Messung der Draht in der Richtung der beiden Messmarken und seine beiden Skalen möglichst genau in der Höhe derselben liegen müssen. Nach Regulierung der Lage des Drahtes wird an den beiden Endskalen die Stellung der Messmarken abgelesen. Ablesung rechts minus Ablesung links vermehrt um die Entfernung der beiden Skalenpunkte, gemessen gedacht unter einer Spannung von 10 kg, liefert die Entfernung der Messmarken auf den beiden Stativen.

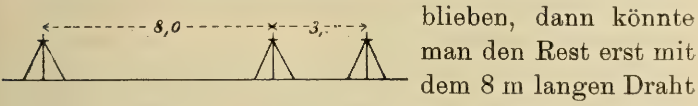
Anfang und Ende einer jeden Basis sind markiert durch einen in den Boden eingelassenen Fixpunkt. Um die erste Messmarke genau in Übereinstimmung zu bringen mit dem Basis-Anfangspunkt, wird senkrecht unter der Messmarke des ersten Stativs ein Senkel aufgehängt und jene seitlich verschoben, bis die Senkelspitze mit dem Fixpunkte übereinstimmt.

Jede Drahtmessung besteht aus fünf Ablesungen durch einen Beobachter am linken, aus ebensovielen durch einen Beobachter am rechten Ende. Nach jeder Ablesung jederseits wird eine kleine Verschiebung der Skalen vorgenommen. Ist eine Spanne gemessen, so wird zur Spanne zwischen den nächsten Messmarken übergegangen, nachdem der Draht durch Aufhängen der Gewichte entlastet und die Drahtenden durch die

beiden Beobachter angefasst worden sind. Die freigewordenen Drahtstützen werden um eine Spanne weiter vorgetragen und dort in den üblichen Abständen von 1—2 m ausserhalb der Messmarken neu gestellt. Die rückwärtigen frei werdenden Markenstative werden nach vorn gebracht, um dort jeweilen von neuem eingereiht zu werden. So schreitet die Messung immer weiter bis zum Schluss der Basis. Dort wird in der Regel ein letztes zu messendes Stück übrig bleiben, welches nicht genau zwischen die Enden des 24 m langen Drahtes gebracht werden kann. Man misst diese letzte Strecke mit Zuhilfenahme eines 8 m langen Drahtes gleicher Konstruktion und eines in Dezimeter eingeteilten Nickelstahlbandes von 4 m, dessen Endteile noch in Millimeter eingeteilt sind. Diese beiden Hilfsmasse reichen für alle Fälle aus. Bleibt z. B. ein Stück von



ca. 21,3 m zu messen, so wird man am einfachsten erst den 24 m langen Draht nochmals anlegen, damit über den Basisendpunkt hinaus messen und von dem neugestellten Stativ die Entfernung bis zu dem über dem Basisendpunkt aufgestellten Stativ von ca. 2,7 m mit dem Stahlband bestimmen. Oder wenn etwas über 10 m vom letzten Stativ bis zum Basisendpunkte blieben, dann könnte man den Rest erst mit dem 8 m langen Draht und das hierauf noch übrig bleibende Stück mit dem Stahlband abmessen.



Nach der gegebenen Schilderung werden demnach die Entfernungen von Messmarke zu Messmarke der

hintereinander gestellten Stative mit dem Drahte gemessen. Da aber diese Marken in der Regel nicht in einer Horizontalen liegen, so müssen, um horizontale Entfernungen zu erhalten, ihre Höhendifferenzen noch bestimmt werden, worauf eine entsprechende Reduktion vorzunehmen ist. Dies geschieht mittels eines Nivellierfernrohres, mit welchem auf eine auf den nächstgelegenen Stativen angesteckte Mire visiert wird. Durch eine in der Bildebene des Nivellierfernrohres angebrachte Prozent-Skala kann die Neigung nach den Miren abgelesen werden.

3. Die Messungen am Simplon.

Die Basismessungen durch den Simplontunnel, über welche zu referieren mir die Ehre geworden, können in drei Teile zerlegt werden:

1. Die Messungen von den Tunnelausgängen bis zu den beidseitigen Observatorien, welche bei Tageslicht stattfanden und für welche das in Vorhergehendem angedeutete Verfahren Anwendung fand. Auf die am Nordausgang angewendete Methode zur Überspannung der Rhone werde ich noch besonders zurückkommen.

2. Die Messung von den Richtstollenportalen bis auf das Tunnelgeleise, bei welcher als weitere Schwierigkeit die Handhabung der Apparate im Dunkeln hinzutritt.

3. Die Messung auf dem Geleise durch den Tunnel, das weitaus grösste Stück.

Für die beiden letztgenannten Strecken wurden die Messmarken behufs Vornahme der Ablesungen durch Acetylen-Laternen, welche am Stativ befestigt waren, künstlich beleuchtet. Eine ähnliche Beleuchtung trugen die Drahtstützen. Es mehrten sich namentlich die

Schwierigkeiten der Messung für die Partie durch den Richtungsstollen, infolge des beschränkten Raumes und der Zeitdauer, welche das Einvisieren der Stative in die Linie erforderte. Weit günstiger gestaltete sich das Messen, nachdem einmal das geradlinige Geleise erreicht war. Hier war die Anordnung getroffen, dass die Stellung eines jeden Stativs der Messmarken durch einen Streifen in weisser Ölfarbe am äusseren Rande der östlichen Schiene zum voraus bezeichnet worden war. Die Anlage dieser Farbmarken, in Abständen von 24 m, war erleichtert durch den Umstand, dass die Länge der einzelnen Schiene 12 m betrug, mithin zwei Schienenlängen einer Messpanne gleichkamen.

Eine weitere Vereinfachung bei der Messung auf den Schienen bestand darin, dass ein Einvisieren der Stative in die Richtung entbehrlich wurde. Die Stativfüsse wurden direkt auf die Schienen gestellt, und zwar zwei Füsse auf zwei Platten der Ostschiene, deren Entfernung durch ein Kabel von konstanter Länge fixiert war und welche auf die Schiene festgeklammert wurden, ein Fuss auf einer Platte der Westschiene. Durch die konstante Entfernung der Stativfüsse kamen die sämtlichen Messmarken 24 cm von der Geleisemitte gegen die Ostschiene hin zu liegen. Die Basis wurde daher nicht in der Tunnelachse, sondern 0,24 m nordöstlich davon gemessen. Das Mass dieser Verschiebung wurde bei jeder Aufstellung der Stative kontrolliert durch einen unter der Messmarke angehängten Senkel und eine an das Geleise angelegte Latte und wenn nötig berichtigt an den drei horizontalen Stellschrauben des Markenbolzens.

Es bedurfte trotzdem einer Kontrolle, um zu konstatieren, wie gross die Abweichungen des Geleises

aus der geraden Richtung waren und die entsprechenden Reduktionen einzuführen. Dies geschah unabhängig von der eigentlichen Basismessung mittels auf den Schienen aufgesetzten Transparentmarken, welche mit einem durchschlagbaren Theodoliten anvisiert wurden.

Die Neigung zwischen den einzelnen Messmarken brauchte für die auf den Schienen gemessene Strecke auch nicht mehr besonders nachgemessen zu werden. Diese Messmarken hatten infolge der besonderen Art der Aufstellung der Stative immer dieselbe Höhe über den Schienen. Die Schienenneigung war durch ein in derselben Zeit durch die schweizerische Landestopographie ausgeführtes Nivellement festgestellt. Nur beim Übergang der Neigung von 2 $^{0}/_{00}$ der Nordseite auf diejenige von 7 $^{0}/_{00}$ der Südseite wurde vom Nivellierfernrohr Gebrauch gemacht, wobei die Miren durch die Stativlaternen mit Leichtigkeit beleuchtet werden konnten.

Zum Gelingen einer derartigen Messung ist eine richtige, stramm durchgeführte Organisation Haupterfordernis. Jeder Beteiligte muss seine Funktionen genau kennen und darf nicht anders als für diese verwendet werden. Von den schweizerischen Bundesbahnen und speziell durch das liebenswürdige Entgegenkommen ihrer Direktion des Kreises I war der Tunnel für die Zeit vom 18. März vormittags 6 Uhr bis zum 23. März vormittags 6 Uhr für die Basismessung zur Verfügung gestellt worden, — eine kurze Zeit zur Durchführung der geplanten Arbeit, aber eine lange Dauer mit Berücksichtigung der kostbaren Zeit, welche bis zur Eröffnung des Tunnels noch übrig blieb.

Um in diesen fünf Tagen und fünf Nächten das vorgesetzte Pensum lösen zu können, wurde die ge-

samte zur Basismessung bestellte Mannschaft in fünf Ablösungen eingeteilt, welche sich in achtstündigen Arbeitsschichten Tag und Nacht folgen sollten. Man hoffte, nach etwas mehr als zweimal 24 Stunden den Tunnel einmal durchmessen zu haben und nach einem Tag Ruhepause in der gleichen Zeit die Rückmessung durchführen zu können.

Jede Ablösung stand unter der Leitung eines Mitgliedes der schweizerischen geodätischen Kommission, welches zugleich als Sekretär die Ablesungen der beiden Beobachter zu protokollieren hatte. Die letzteren waren Ingenieure. Für die übrigen wichtigeren Posten bei der Basismessung waren Studierende des obersten Ingenieur-Kurses des eidgenössischen Polytechnikums beigezogen. Jede der drei Ablösungen bestand aus einem Chef, zwei Beobachtern, drei Studierenden und dreizehn Arbeitern, somit total neunzehn Mann. Unter den Arbeitern nahm der Lampenwart die wichtigste Stelle ein. Derselbe hatte die zur Verfügung stehenden Acetylenlampen fortwährend bereit zu halten, um sie gegebenenfalls gegen schlecht brennende einzutauschen.

Unabhängig von den drei genannten Ablösungen funktionierten die beiden Gruppen, welche mit der Kontrolle der Geleiserichtung betraut waren.

Die Oberleitung der Basismessung hatte in zuvorkommendster Weise Herr Vize-Direktor Guillaume übernommen. Um sich einzuüben und das Personal zum gemeinsamen Zusammenarbeiten vorzubereiten, war zwischen dem 14. und 17. März je in einer Nacht von jeder der drei Ablösungen auf einer geradlinigen Strecke von 950 m der Bahnlinie Visp-Raron dasselbe Längenstück durchgemessen worden, nachdem dieselbe Ablösung am Tage vorher die Messapparate kennen gelernt hatte.

Programmgemäss wurde dann am 18. März morgens beim Nordportal des Tunnels die eigentliche Basismessung begonnen. Bei weiterem Fortschreiten der Arbeit wurden die Ablösungen durch einen Zug, den die Schweizerischen Bundesbahnen bereitwilligst zur Verfügung gestellt hatten, in den Tunnel eingeführt bis zur Stelle, an welcher sie ihre Vorgänger abzulösen hatten. Mit einem und demselben Drahte wurden bis zum 19. vormittags 368 Spannen von je 24 m gemessen. Ein leichter Fall eines der Beobachter, durch welchen der Draht eine Knickung erhielt, gab den Anlass, diesen durch einen andern zu ersetzen, welcher in den Tunnel mit eingefahren worden war. Dieser zweite Draht blieb dann in Anwendung für den Rest der Hinmessung, wie auch für die ganze Rückmessung.

Gegen Mittag des 20. März konnte auf der Südseite das gerade Geleise von der Messungsmannschaft verlassen werden, um den Richtungsstollen zu durchmessen und am Nachmittag des gleichen Tages fand der Anschluss von dem an der Ausmündung des Richtungsstollens gelegenen Fixpunkte nach dem Observatorium und von diesem wieder zurück nach genanntem Fixpunkte statt. In diesen letzten Partien konnte man sehen, welchen Vorteil für die Raschheit der Messung die Aufstellung der Stative auf dem geradlinigen Geleise gewährt hatte durch Wegfall der Funktionen des Einvisierens in die Richtung, des Nivellierens der Messmarken und Abmessens ihrer Entfernung. Sobald das Geleise verlassen war, ging die Messung viel langsamer vor sich, denn einzelne Teilnehmer mussten hier Arbeiten übernehmen, welche sie auf dem grössten Teil der Strecke nicht zu versehen hatten.

Nach je 100 gemessenen Spannen, sowie bei den

Übergängen von den beidseitigen Richtungsstollen auf das Geleise wurden Fixpunkte angebracht, welche eingemessen wurden und gestatteten, nicht nur die ganze Länge des Tunnels für Hin- und Rückmessung zu vergleichen, sondern auch die einzelnen Teilstrecken von Fixpunkt zu Fixpunkt. Es waren dies eiserne Bolzen auf verstellbarer Unterlage, auf deren Oberfläche sich eine Kreuzmarke befand und welche auf den Bahnschwellen aufgeschraubt wurden. Die Lage der Messmarke wurde jeweilen mittels angehängtem Senkel mit dem Fixpunkt in Übereinstimmung gebracht.

Die Rückmessung, vom Richtstolleneingang der Südseite ausgehend, begann wieder am 21. März morgens. Am 23. morgens 6 Uhr blieben noch zirka 500 m bis zum Ausgang des nördlichen Stollens; noch am Vormittag des gleichen Tages fand unter starkem Schneefall der Anschluss daselbst statt.

Infolge der ungünstigen Witterung konnte erst am 24. März morgens daran gedacht werden, das noch bleibende Stück von dem am linken Rhoneufer vor dem Richtstollen-Ausgang angelegten Fixpunkte über die Rhone nach dem zirka 290 m entfernten trigonometrischen Punkt hin und zurück zu messen. Die Arbeit war lang und zeitraubend, da bei der unregelmässigen Gestaltung des Geländes und dessen kiesiger Beschaffenheit die Aufstellung der Stative eine äusserst schwierige wurde. Zudem musste zuerst die etwa 20 cm hohe Schneeschicht aus der Richtung entfernt werden. Die Messung selbst vollzog sich bei beissendem Winde. Zur Überspannung der Rhone wurde ein Draht von 72 m Länge verwendet, welcher durch Gewichte unter einer Spannung von 20 kg gehalten wurde. Der Verkehr zwischen den Stationen auf beiden Ufern geschah durch

telephonische Verständigung. Das zirka 31 m lange Stück vom trigonometrischen Punkt der Nordseite bis zum äussersten Basisfixpunkt am Beobachtungspfeiler des Observatoriums wurde am 25. März doppelt gemessen.

Alle die erwähnten Messungen wurden jeweilen nur mit einem Drahte ausgeführt; die übrigen 4 Drähte, welche zur Verfügung standen, hatten den Zweck, zu konstatieren, ob allenfalls im Laufe der Messungen dieser eigentliche Messdraht seine Länge nicht ändere, abgesehen von der Änderung infolge der Temperatur. Eine erste Vergleichung der 5 Drähte fand vor Beginn der Längenmessung auf einem eigens dazu eingerichteten Komparator in Brig statt, eine zweite nach Schluss derselben. Die Drähte gelangten nach Brig direkt von Sèvres, wo sie auf dem internationalen Bureau für Mass und Gewicht sowohl unter sich, als auch mit Bezug auf ihre absolute Länge verglichen worden waren. Eine analoge Überprüfung fand ebendaselbst nach ihrem Gebrauch statt.

4. Vorläufige Ergebnisse der Basismessung.

Über den Aufwand an Zeit bei der Basismessung durch den Simplontunnel lässt sich folgendes sagen:

Für die Strecke auf dem geradlinigen Geleise bedurfte es auf eine Entfernung von 19 256 m 52 Stunden 30 Minuten bei der Hinmessung, Aufenthalte und Ruhepausen miteingerechnet, und 41 Stunden 30 Minuten bei der Rückmessung, mithin durchschnittlich auf **409** m eine Stunde. Die grösste erreichte Messgeschwindigkeit im Durchschnitt der zirka achtstündigen Arbeitszeit einer Ablösung betrug über 500 m per Stunde. Durch die Angewöhnung der Messgruppen steigerte sich auch die Arbeitsleistung mehr und mehr.

Zur Durchmessung der beiden Richtungsstollen bedurfte es beim Hinweg 3 Stunden 45 Minuten auf nur 501 m, beim Rückweg zirka 7 Stunden 40 Minuten. Man mass also pro Stunde nur 133 m bezw. 65 m.

Die Schlussresultate der Basismessung sind noch nicht vollständig ausgerechnet. Ich kann daher nur provisorische Ergebnisse mitteilen. Für jede gemessene Spanne muss zu der durch das internationale Bureau für Mass und Gewicht für eine bestimmte Ausgangstemperatur (15 ° C.) festgestellten Entfernung der Nullmarken der Drahtenden die Differenz der an den beiden Endskalen gemachten Ablesungen in Anrechnung gebracht und muss die Ausdehnung des Drahtes infolge der Temperaturänderungen berücksichtigt werden. Dazu kommen ferner die Reduktionen der in Neigung gemessenen einzelnen Spannen auf die Horizontale und allfälliger Abweichungen aus der geraden Richtung.

Die zwischen den Fixpunkten im nördlichen und südlichen Observatorium gemessene Länge betrug

für die Hinmessung	20 146 011 mm
für die Rückmessung	20 146 033 mm
Differenz	22 mm

oder rund 1 Millionstel der Basislänge.

In diesen Zahlen ist angebracht die Reduktion für die Höhendifferenz der Messmarken auf den in den Richtstollen gemessenen Strecken, nicht aber diejenige für die gleichen Höhendifferenzen auf der Geleisestrecke und für die Abweichungen des Geleises aus der geradlinigen Richtung. Diese letzteren Reduktionen sind noch nicht berechnet; sie sind für beide Messungen gleich gross und werden voraussichtlich die Basislänge um zirka 3 Dezimeter verkleinern, wodurch dieselbe auf rund 20 145,7 m gebracht wird.

Vergleicht man die einzelnen Messstrecken zwischen den im Tunnel alle 100 Spannen angelegten Zwischenfixpunkten, so stimmen von 8 Vergleichsstrecken zu 2400 m Hin- und Rückmessung

bei vieren innerhalb 1 : 1 000 000
bei dreien „ 3 : 1 000 000

und eine erreicht eine Differenz von 12 mm = 5 Millionstel. Diese letztere Differenz überschreitet die Grenze der erwarteten Fehler. Leider kann die Strecke infolge der Entfernung der Zwischenfixpunkte nicht mehr kontrolliert werden. Immerhin ist das Gesamtresultat noch günstig. Schon die Vergleichungen der Drähte lassen keinen wesentlich grössern Genauigkeitsgrad erwarten als 1 Millionstel.

Mit der Triangulation für die Absteckung des Simplontunnels verglichen ergibt die Basismessung ein um 0,5 bis 0,6 m grösseres Resultat. Diese Differenz fällt aber nur zum geringsten Teil den Beobachtungsfehlern jener Triangulation zur Last, rührt vielmehr grösstenteils von der Fehlerübertragung der Winkelmessungen im Triangulationsnetz zwischen der Tessiner Basis und der Dreieckseite des geodätischen Hauptnetzes her, welche für die Simplontriangulation als Basis benützt wurde, wie ich dies schon früher im Berichte von 1901 an das schweizerische Eisenbahndepartement über die Absteckung des Simplontunnels nachgewiesen habe.

Aus der Basismessung für den Simplontunnel kann gefolgert werden, dass Messungen mit Invardrähten Genauigkeiten liefern können, welche bei grösserer Handlichkeit der Apparate sich denjenigen mittels Metallstäben nähern. Bei guter Organisation kann damit die Zeitdauer der Messungen auf den dritten Teil oder weniger reduziert werden, womit auch beträchtliche Kosten erspart werden.

Über Form und Grösse der glazialen Erosion.

Von *J. Früh*, Zürich.

Angesichts der grossartigen neueren Untersuchungsergebnisse über rezente Gletscher in den verschiedenen Hochgebirgen der Erde, den beiden arktischen Calotten und die Vergletscherungsgebiete beider Hemisphären, insbesondere der „Alpen im Eiszeitalter“ [1]), schien es mir als eine Dankespflicht, in einer Grundfrage vor einer Korporation Stellung zu nehmen, in deren Annalen die ersten und bahnbrechenden Arbeiten niedergelegt sind, zuletzt in den Verhandlungen 1891 und 1892. Ich würde es nicht gewagt haben, dieses Thema anzuschneiden, wenn ich mich nicht durch vierzehnjährige gelegentliche und systematische Studien für die Morphologie unseres Landes bemüht hätte, mir hierin ein selbständiges Urteil zu bilden und ich nicht im Stande wäre, weitere aufklärende Beiträge zu bieten. In diesem Rahmen muss ich mich allerdings aus der Fülle von Tatsachen auf die Anführung weniger Beispiele beschränken. Zitate sollen mehr oder weniger vermitteln.

Unter Erosion verstehe ich hier sowohl den Massentransport als die mechanische Abnützung der Unter-

---

[1]) Von *A. Penck* und *E. Brückner*, Leipzig seit 1901 (8. Lief. 1906); in der Folge als P-B zitiert, wobei eine Kritik als Zweck dieser Abhandlung ausgeschlossen ist.

lage. Jener begegnet keinen Widersprüchen. Diese ist qualitativ unbestritten. Divergenzen bestehen nur hinsichtlich der Grösse, der Tragweite (*Baltzer,* Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 30. Lief., 1896, 112). Der Entscheid darf mit *Heim* (Gletscherkunde, 1884, 372) „allein durch direkte Beobachtung und Bildung des Blicks“, „durch Vermehrung des Beobachtungsschatzes“ begründet werden (*Penck,* Verh. des internationalen Geogr. Kongresses Berlin, 1899, 238). Meine Studien über die Drumlinslandschaft 1893 bis 1894 führten mich zur Überzeugung, dass Erörterungen über physikalische Vorgänge, Einzelerscheinungen, Kleinformen etc. an und für sich nie zum Ziele führen können, nur die synoptische Betrachtung sämtlicher Phänomene innerhalb eines ganzen Gletschergebietes, die Erfassung ganzer Individuen. Hiefür waren die in neuer Zeit von längst verlassenen tieferen Teilen diluvialer Gletscherlandschaften nach den oberen aperen und schliesslich noch erhaltenen Rückzugsstadien von Gletschern geführten Studien von grösstem Erfolg begleitet.

I. Die glaziale Erosion im allgemeinen.

Die Diskussion dreht sich in nuce um die Genesis der Skulpturtäler. Die Differenzen der fluvialen und glazialen Erosionsformen sind qualitativ von Prof. *Heim* a. a. O. so trefflich und übersichtlich dargestellt worden, dass es hier genügt, darauf verwiesen zu haben.

Als riesiger Schleifapparat weitet, rundet und poliert der Gletscher, erzeugt talauswärts geneigte Schrammen mit von *Saussure* erkannter oberer Schliffgrenze zwischen den tieferen „têtes arrondies“ und den höheren „cimes sourcilleuses“ (Voyages III, 1783, § 1707), wodurch

Mittel- und Hochgebirgsformen (*Richter,* Geomorph. Untersuchungen 1900, 39) geschieden werden, welche der grosse Genfer zuerst eindrucksvoll durch den Gegensatz des „massif non interrompu et uniforme“ [1]) und der höhern „pyramides“ aus dem Chamounix abgebildet hat (a. a. O. II, 1794, § 655, 677; hiezu III, Pl. I, Neuchâtel 1796).

Zu den ältesten vom Volk erkannten Kleinformen im Gletscherbett gehören die „Nollen“ der Berner Hochgebirge, die von *S. Gruner* 1760 beschriebenen „Helleblatten“ südlich Handeck (Grimsel), der Brustberg am Vorder-Zinkenstock (ib. S. 49), d. h. die von *Saussure* zuerst zwischen Martigny und Balme im Rhonetal beschriebenen „Montagnes moutonnées“ (a. a. O. II, § 1061) [2]), wofür „Rundhöcker“ die exakte Übertragung ist. Alle glazialen Formen bilden einen scharfen Gegensatz zu den Verwitterungsformen, den Ecken und Crêts der Splitterzonen.

Für mich bestand nun eine Hauptaufgabe darin, die Zerstörungsart der glazialen Landschaft oder die Erhaltungsfähigkeit ihrer Elemente nach Lage und Gestein (Molasse, thonige, kalkige und krystalline Felsarten) kennen zu lernen und zwar nicht bloss in Einzelformen, sondern auch

---

[1]) § 656 nennt er Blaitière dessous une terrasse naturelle, wie *Richter* l. c. 39 von „hohen Terrassen“ („Talterrassen“) spricht, welche den höheren Ketten „angelagert sind“.

[2]) Seit *Agassiz* (Etudes, 1840) als Roches moutonnées in die Literatur eingeführt. *J. S. Wyttenbach* übersetzte in der deutschen Ausgabe der „Voyages“ (Leipzig, 1788, IV. Teil, S. 270) mit „brustförmige Erhöhungen“. Den gerundeten Schollberg im Rheintal hörte ich bei Sargans mit „Frauenherz“ vergleichen.

in deren Verbande, weil ja manche Form auf mehr als eine Art entstanden sein kann, aber endgültig im Zusammenhang mit der Nachbarschaft definiert werden muss. Eine detaillierte Darstellung behalte ich mir vor. Hier sei nur auf den grossen Gegensatz der Landschaft des thonig-kieseligen Verrucano der linken und den Kalken der rechten Seite des Seeztales (top. Atlas!) verwiesen. Dort Erhaltung, hier Zerstörung der runden Bildungen.

Nur in den tiefsten, vom Eise zuletzt verlassenen Partien zeigt auch der Kalk runde Formen (Castels, Mutsch bei Ragnatsch, St. Georgen etc.). Der Säntis ist postglazial so stark abgesplittert, dass man versucht sein könnte, die Wirkung der ehemaligen Eisdecke als geringfügig zu taxieren, während im Engadin der Gegensatz von „Muotta" und „Piz" jedermann geläufig ist.

Kann man die Taktik eines sich rasch ändernden Flusses leicht direkt beobachten und gibt es daher keine bezüglichen wesentlichen Kontroversen, so ist die direkte Beobachtung bei dem trägen, massigen, sich erst nach Jahrhunderten und Jahrtausenden stark ändernden Eisstrom äusserst schwierig. Man ist fast ganz auf Form und Grösse der Arbeit in der aperen Landschaft und die Moränen verwiesen und namentlich auf den Unterschied der Formen von vereisten und nie vergletscherten Gebieten.

Im Alpenvorland herrschen vielfach Grundmoränen vor mit oft mehr als 3 m^3 grossen, allseitig gerundeten Blöcken und ausgesprochener Lokalfacies, d. h. reicher Beteiligung von Sandsteinen, Mergeln und Süsswasserkalken der Molasse.

Nach *Gutzwiller* bestehen die Grundmoränen von

Andelfingen-Ossingen „wesentlich aus umgearbeiteter Molasse“ und kann man sie oft nur durch eingeschlossene Erratica von anstehender Molasse unterscheiden („Beiträge“, XIX, 121 und 118). Die starke Aufbereitung der Molasse durch Gletscher betont *Baltzer* aus der Umgebung von Bern, wo dieselben Schwierigkeiten bestehen für den Unterschied von Schutt und anstehendem Fels (l. c. 112—114). *Brückner* (P-B 579) hebt die mächtigen Quarzsande mit gekritzten Geschieben aus der Umgebung Schmitten-Freiburg hervor. Ich bestätige aus langer Erfahrung diese Daten für Wald-St. Anton (Appenzell), Thurgau, Ägerisee-Zugerberg, Klein Dietwil-Luzern, Gegend von Knonau, Zofingen-Langental etc.

Stammt nun diese Lokalfacies nur aus dem präglacial gebildeten Verwitterungsschutt der Landschaft oder ist sie — auch grössere Molassegeschiebe — teilweise ein Produkt der Erosion? Hierauf kann folgendes geantwortet werden:

a) Der einmal entstandene Schutt bildet schliesslich eine Schutzdecke und die Tiefenverwitterung ist begrenzt.

b) Nach einer bestimmten Zeit müsste der Schutt verfrachtet und die Unterlage schuttfrei gewesen sein, ein „barren ground“ (Über der etwa 1 Ar grossen, fein abgeschliffenen und polierten Nagelfluh von Steinerberg[1]), die ich seit 1892 beobachtete, fand ich nur Obermoräne aus alpinem Kalkschutt), denn:

1. Verfrachtung von Schutt lehren die Drumlins, die ich mit P-B jedenfalls für das alpine Vor-

[1]) Jahresbericht der geographisch-ethnographischen Gesellschaft Zürich 1905—06, 16.

land als umgearbeitete Moränen auffassen muss [1]) und zwar aus folgenden Gründen: Sie knüpfen sich alpenwärts an Rundhöcker, beginnen dann häufig als niederste und zarteste Formen, um in der Aussenzone der Drumlinslandschaft höher zu bleiben und endlich mit Wallmoränen grössere Ähnlichkeit zu haben; dies ist der Ausdruck abnehmender Bearbeitung und Umformung als Ganzform und in den Materialien. Nun sind die Drums das Produkt einer Gletscherschwankung; wie viel grösser muss der Angriff innerhalb einer ganzen Eiszeit gewesen sein?

2. Man findet ferner innerhalb der Grundmoräne der Würmeiszeit im Thurgau grössere Geschiebe verfrachtet von älterer quartärer Nagelfluh von Hohlestein (Thurgau) nach Hohtannen, solche vom Bischofsberg nach Last (*Gutzwiller*), Schieferkohle an der Thur bei Sulgersteg *(Heim, Früh)*, löcherige, älteste Nagelfluh von Salen-Reutenen nach Westen verschleppt oberhalb Steckborn, Phonolith von Hohentwiel in der Grundmoräne im Kanton Schaffhausen. Soll das alles Schutt vor dem Gletscher gewesen sein? Hiezu ist zu bemerken, dass der obermiocäne und in den Grundmoränen so reichlich vertretene Molassesandstein sehr leicht zerfällt. In Materialgruben frei gelegt, genügt ein Winter zur Bildung „geborstener Geschiebe" (*Laspeyres*, 1869) [2]) und damit ist ein schneller Zerfall eingeleitet. Da diese Sandsteine 0,1—> 1 m gross, allseitig

[1]) Mitteilungen thurg. nat. Gesellschaft, XVII, 1906.

[2]) *Früh*, Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluh der Schweiz. Denkschr. d. schweiz. nat. Ges. Bd. XXX, Basel 1888, 178 ff.

gerundet und intakt in Grundmoränen liegen und auf weitem Weg der Abnützung verfrachtet wordeu sind, müssen sie entweder Kerne ehemaliger grosser Blöcke darstellen oder in grösserer Form vom Eise direkt erfasst worden sein.

3. Zu demselben Schlusse führen noch folgende Tatsachen:

Der Thurgau hatte, nach Verteilung von Grundmoränen und Gletscherschliff am Hohentwiel zu urteilen, bei höherem Stand des Eises keine Nunataker und von da an war eine Speisung der Grundmoräne aus Obermoräne unmöglich. Dieser Zustand muss in Anbetracht der westlichen Ausdehnung des Rheingletscherfächers lange gedauert haben.

Nun ist ein kalkreiches, als Baumaterial sehr geschätztes, wetterfestes Gestein, die subalpine „Seelaffe", durch den ganzen Thurgau bis zur Endmoräne westlich Schaffhausen verbreitet. Nur im „Grauen Stein" bei Fruthwilen (Ermatingen) in 512 m ist sie als nicht gerundeter grosser erratischer Block erhalten, sonst nach meiner Erinnerung als stumpfkantig bis abgerundet. An der obersten heutigen Kante am Rossbühl südwestlich Rorschach steht sie in 960 m an, d. h. gegenüber Gäbris, wo geritzte Geschiebe in 1200 m liegen, in einem Gefäll von 2,6—2,8 % (Concordia = Ober-Aletschgletscher 6 %). Soll die „Seelaffe" einst auch höher hinauf geragt haben, so ist man mit *A. Ludwig* berechtigt, anzunehmen, dass dieses Gestein unmöglich in toto aus Verwitterungsschutt oder Nunataker abgeleitet werden kann [1]).

---

[1]) Jahrbuch der naturw. Gesellschaft St. Gallen pro 1905. St. Gallen 1906, 165, mit vielen anderen kritischen Bemerkungen.

Dasselbe gilt für den wetterharten und beliebten „Appenzellergranit“ Lichtensteig-Feldbach am Zürichsee, der durch den Linthgletscher verbreitet wurde, beispielsweise am Bachtel bis 1000 m. Westlich und östlich Laupen sind die obersten anstehenden Bänke in 820—470 m, bei Laupen 620—670 m. Angenommen, die Felsen wären nicht glazial erodiert worden, so bildeten sie während des mittleren und höchsten Standes des Eises keine Nunataker und lieferten keine Ober- und damit keine Grundmoräne und letztere wäre allein aus Verwitterungsschutt gebildet, der bei der Qualität des Gesteins nicht sehr bedeutend gewesen sein kann. Westlich Wald (nordwestlich Laupen) finden sich nun bei „Burg“ Moränen, die einer Rückzugsschwankung angehören, überwiegend aus Geröllen der dort anstehenden Nagelfluh und runden Blöcken des Appenzellergranits gebildet, d. h. in einer Mischung, die nicht anders als durch Mithilfe lokaler Erosion zwanglos erklärt werden kann.

II. Hauptwirkungen der glazialen Erosion.

Die Wirkung des Schleifapparates im Alpenvorland zeigt sich in den unregelmässig flachwelligen Unebenheiten der gelegentlich aufgedeckten Schliffgebiete, z. B. Mechanikergebäude Zürich, Gletschergarten Luzern, Steinenberg, Gletscherfeld bei Bregenz etc. Dabei enthielt die Grundmoräne über Süsswasserkalk in Münchwilen und Obfelden zahlreiche entsprechende Splitter.

Über dem flächenreich polierten Malm auf dem Wippel bei Thayngen liegen innerhalb der deckenden Grundmoräne bis 75 und 80 cm hinauf grössere und kleinere Malmbrocken (1—40 cm) und doch hatte sich das Eis von hier noch bis westlich Schaffhausen be-

wegt, so dass ein grosser Teil des allfälligen Schuttes durch jene Bewegung bereits verfrachtet war.

„Furchen, flache Hohlkehlen“[1]) sind nicht selten, z. B. an der Grimselroute bei Ramseli-Gaulibühl, nördlich Handegg, rechtes Ufer, auf „Helleblatten“ mehr als 1 m breit und 0,1 m tief, unterhalb des Spitalbodens 40 cm tief und um Grimselhospiz von 50 cm Breite und 40 cm Tiefe. Sie fallen auf unterhalb Unter-Sewelen im Murgtal und um die Murgseen bis 35 cm Tiefe, Südseite des Inselberges „Tiergarten“ bei Mels, Bernina, 0,1 m tief in Schrattenkalk am Bühel im Rheintal etc.

Was die viel besprochenen Rundhöcker betrifft, die in den Dimensionen ebenso schwanken wie „Geröll“ und „Block“, so ist der Gegensatz zwischen Stoss- und Leeseite nicht uneingeschränkt gültig. Einmal lassen sich zahlreiche Beispiele anführen, wo die Abrundung auch im Lee tadellos und selbst bei 35--40° Böschung noch deutlich ausgeprägt ist, ja unter Umständen bei viel steileren Gehängen, beispielsweise nordöstlich Grimsel-Hospiz. Auf den einer näheren Untersuchung werten Eisscheiden vieler Pässe, wie Grimsel, Gotthard, Bernina, dürfte sich der Einfluss steil wirkender Schleifkomponenten in ensprechenden Formen lehrreich darbieten. Es ist übrigens sehr darauf zu achten, dass man intakte, nicht durch Splitterung auf der Leeseite deformierte Beispiele in Betracht zieht. Auf dem Maloja erhielt ich den Eindruck besonders scharfer Steilseiten unter Mitwirkung einer durch korrespondierende Clivage nach Westen begünstigten Abwitterung.

---

[1]) *B. Studer,* Lehrbuch der physikalischen Geographie, I, 1844, 372.

Die meisten Täler sind Skulpturtäler, Erosionstäler und zerfallen in Fluss- und Gletschertäler oder Wasser- und Eistäler. *G. S. Gruner* (Die Eisgebirge des Schweizerlandes, 1760, 41) nennt mit Gletscher erfüllte Täler „Eistäler". *H. Gerlach* hebt für den Montblanc hervor, dass das Mer de Glace u. a. beweise, dass auch die „gefrorenen Ströme" sich (im Sinne eines Kar) hineinbohren und auf diese Weise breite, tiefe, zirkusförmige „Gletschertäler" entstehen (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, IX, 1871, 3, 43, 74, 80). Für beide Talformen ist die „Form des Querprofils von hervorragender Bedeutung".

Dies bereits 1872 in präzisester Weise ausgesprochen uud des nähern beschrieben zu haben, ist das bleibende Verdienst von ***F. J. Kaufmann*** in Luzern („Beiträge", XI, Bern 1872, S. 441 ff.). Unabhängig von ihm vertritt *A. Helland* [1]) 1876 vor der Geol. Soc. in London dieselben Ideen und sie sind dann von *Suess* 1888 (Antlitz II, 423), *Steinmann* 1896, *E. Richter* l. c. 1900, *Penck* [2]) l. c. 1899, *W. M. Davis* [3]) 1900 und 1906, P-B l. c., *E. De Martonne* [4]) u. a. bestätigt und weiter begründet worden.

Die langsamen Gletscher arbeiten in die Breite. Wenn die Rhone bei Porte de Scex im Wallis bei

---

[1]) Ice Fjords etc. in Q. J. of geol. Soc. XXXIII, 1877.

[2]) Universitäts-Festschrift Freiburg i. B. und *A. Huber*, Beiträge zur Kenntnis der Glazialerscheinungen im südöstlichen Schwarzwald (J. f. Min., Beilageband 21, 1905, S. 397—466).

[3]) Glacial Erosion in the valley of the Ticino (Appalachia IX, 1900, 136—56 und Ill.); the Sculpture of Mountains by Glaciers, ill. (Scot. Geogr. Mag. 1906, 14 S.).

[4]) *De Martonne*, Fjords, Cirques, vallées alpines et lacs subalpins (Ann. Géogr. X, 1901, 289).

Hochwasser am 11. Juli 1902 mit 5,4 m Tiefe einen Querschnitt von 425 m² aufwies, so hatte vergleichsweise der eiszeitliche Gletscher daselbst nach P-B 593 ein Profil von 12 qkm, d. h. ein 28,000 Mal grösseres; damit ist die benetzende, wirksame Fläche des Gletschers entsprechend grösser als beim Fluss und hat hierin das Eis eine Kompensation für die geringe Geschwindigkeit. Auch der Druck einer Profilsäule ist vermehrt. Er betrug beziehungsweise für die Rhone per Quadratmeter Grundfläche 5400 kg, für das Eis bei Schliffgrenze in 1500 m innerhalb 1300 m Dicke über eine Million Kilogramm, d. h. das 185fache des Wasserdrucks, worin für die Erosionskraft der Gletscher eine zweite Kompensation gegeben ist. Unter Hinweis auf obige Literatur, topographische Karten vergletscherter und nicht vergletscherter Gebiete (Beskiden- und intramoränische Alpentäler in 1 : 75,000 oder 1 : 50,000) kann ich die zwei Talformen (Flusstäler = F und Gletschertäler = G) kurz charakterisieren:

a) Das F ist „eng, ein Engtal mit keilförmigem Querschnitt“ (*Kaufmann*), ein V-tal (*Helland*), ein Sägetal (*Huber*).

Das G ist weit, ein Breittal mit bogenförmigem oder muldenförmigem Querschnitt, ein Bogenbreittal, intramoränisch, mit Gletscherschutt, Seen, Sümpfen (*Kaufmann*), ein U-tal (*Helland*), eine „U-förmig ausgeschliffene Gletschermulde“ (*Suess*); die den Montblanc begrenzenden Längstäler sind nach *Gerlach* „durch die Gletscher schön ausgebaucht“.

b) Das F erscheint bei standfestem Gestein als Rinne, das G fjordartig (*Huber*), als Trog, Taltrog „mit vollkommenster U-Form“ (*Richter*), mit Schliffen

und Höckern, felsiger Sohle und nicht zu verwechseln mit dem trapezförmigen Profil reifer Flusstäler extramoränischer, nicht vergletscherter Gebiete, den Winkelbreittälern mit Alluvium, „ohne Seen“ (! *Kaufmann*), dem Taltrog seitlich erodierender Gewässer (*Penck*, Morph. II, 66, 111) mit oft konvexen Gehängen.

c) Aus a) folgt die nach *Davis* (1900, 143) von *King* aus den Uinta Mountains und von *Steinmann* und *Huber* aus dem Schwarzwald, von *Suess* aus dem nördlichen Norwegen, von *Richter* (l. c. 52) vom Gaalgletscher beschriebene charakteristische Folge von enger unterer und breiter oberer Talstrecke in beziehungsweise nicht vereisten und vergletscherten Abschnitten eines Talsystems.

d) Das F ist vielfach gewunden, zeigt Serpentinen, Sporne, geradezu S-förmig, axial von geringer Sicht (untere Töss, Necker, Trockental Bichelsee); das G ist ohne Serpentinen, jedenfalls nur sehr schwach gekrümmt, ausgeweitet, nicht verästelt, in der Regel „steif gerade“ (*Kaufmann*), axial sichtig, wie die überraschende Licht- und Raumfülle des Oberengadin lehrt. Auf der Nordseite des Mont Cantal (Auvergne) konnte sich *Davis* (1900, 141—42) von der Erosionskraft der Gletscher überzeugen, indem das fluviale S-tal des Rhue im obern Teil in ein höckeriges, gerades Gletschertal umgeformt worden ist.

Es gibt scheinbare Fluss- und Gletschertäler. Durch Schutthalden kann das Trogtal allmälig in ein scharfes V-tal verwandelt erscheinen, z. B. stellenweise das untere Murgtal; allein bei der ersten Brücke ob Murg tritt das ursprüngliche Felsenbett unter dem Schutt zutage.

Umgekehrt kann durch Schutthaldenfüsse ein fluviales Trogtal scheinbar in ein glaziales U-tal umgeformt werden.

Am schärfsten sind die Trogtäler im krystallinen Gebiet erhalten (Wallis, Tessin, Graubünden etc.); ein Blick auf eine topographische Karte des Gotthardgebietes, Zermatt u. a. lässt die steifen, bandförmigen, wie mit einem Hohleisen auf einmal ausgearbeiteten Tröge sofort erkennen (Val Maigels, Val Cornera, Val Nalps usw.). Eindrucksvoll erscheinen mit ihren höckerigen Felsensohlen die Ausgänge hangender Seitentröge, wie die ideale Valletta di Samaden bei Spinas im Val Bevers, das Passtal des Julier ob Silvaplana vom Hahnensee aus, Albula, Val Fex und Fedoz, Muretto, Val Roseg — Tal des Gelmersees an der Grimsel — Gunspistal an der Gotthardroute — Murgtal im Verrucano u. s. f. Den ersten überzeugenden Eindruck eines Kalktroges gab mir das Imfeld'sche Relief der Jungfraugruppe (1 : 2500) mit dem Lauterbrunnental; feierlich ist das Gasterental.

Mit Recht kann man sich fragen, ob denn der Trog nichts anders sei als ein erweitertes, vorausgegangenes Flusstal, ob also — um mit *Baltzer* l. c. 111 zu reden — der Gletscher nur der formgebende Faktor bei der Talbildung sei, mit der Entstehung aber sonst nichts zu tun habe. Nun ist zu beachten, dass die typischen Trogformen nur aus vereisten Gebieten bekannt sind (Hochgebirge, Skandinavien, Schottland, Nordamerika mit Alaska, Patagonien etc. mit total übereinstimmenden „Fjord-Tälern“) und dass sie — wo erhalten — einen zirkusartigen Trogschluss mit breiten Hochböden aufweisen (Schmadribach des Lauterbrunnentales, Murgtal auf der kraftvollen Eschmann'schen Schraffenkarte

18

des Kantons St. Gallen 1846 in 1 : 25,000 und Zenitalbeleuchtung), der mit Karen oder einem rezenten Gletscher in direktem Zusammenhang steht. Es fehlen Talverästelungen oder sie erscheinen bei grandiosen Einzugsgebieten (Zermatt) wieder als Tröge oder Trogschlüsse.

Jedermann wird sich überzeugen können, dass — streng genommen — ein prinzipieller Unterschied zwischen Wasser- und Eistal nicht besteht (*Davis* 1900, 154), namentlich nicht in der extremen Betonung von

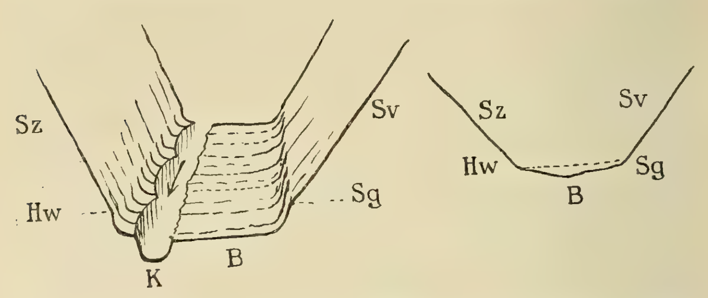


Fig. 1. Links (erhöht gezeichnetes) Sihlbett bei Niederwasser unterhalb Haslaubsteg; rechts gewöhnliches, abgeschrägtes Flusserosionsbett. Hw B Sg trogartiges U-tal (Schliffbett) mit Hochwasserzone Hw = Schliffgrenze Sg; K Kolk mit Wandresten von Erosionskesseln; Sz Splitterzone = Böschungen Sv des eigentlichen V-tales.

V- und U-tal, sobald man, wie *Penck* zuerst trefflich hervorgehoben hat (1899, 239), nur Homologes vergleicht, d. h. die wirklich benetzten oder benetzbaren Fluss- und Gletscherbette.

Treffliche Beispiele bieten Molassetäler. Ein eigenartiges zeigt das junge, während und nach der Würm-Eiszeit gebildete Sihltal. In Fig. 1 stehen wir Mitte November 1904 im Flussbett selbst unterhalb Haslaubsteg (Südost-Ecke top. Atlas, Blatt 191, östlich Wilersee zwischen Coten 624 und 664 m). Hier streicht in

ENE auf kurze Strecke 35—70° SE fallende dünnplattige, glimmerreiche und mit Schlammschneckengängen erfüllte Molasse des Helvetian durch. Man ist sofort überrascht, befindet man sich doch in Luftlinie $6^1/_2$ km NW der nördlichsten Molasse-Antiklinale bei Schindellegi. Wer hätte hier diese lokale, auf wenige hundert Meter reichende Stauchung (Falten-Verwerfung?) erwartet? Fortsetzungen derselben sind mir zurzeit nicht bekannt (vgl. Dufour geol. Bl. VIII und IX und Karte bei *Aeppli*, „Beiträge", 34. Lief., 1904). Aber man kann sich des Eindrucks nicht verschliessen, dass die flache Antiklinale durch die untere Sihl und den mittleren Zürichsee mit Scheitel Horgen die Austönung dieser Dislokation darstellen dürfte. Das ausgeschliffene Bett mit schwach von links nach rechts geneigter Sohle ist hier U-förmig. Die beiden Ufer erheben sich auf 0,9 m konkav (und hier besonders steil, statt abgeschrägt, weil grosse, abgestürzte erratische Blöcke bei Hochwasser Flussteilungen und damit Prallstellen hervorrufen) über die Felsensohle zur deutlichen Hochwasserlinie, einer scharfen Schliffgrenze, oberhalb welcher die rascher zurückweichenden Böschungen der einstürzenden Splitterzone (des eigentlichen V-tales) beginnen. Innerhalb des Bettes ist man in einem Troge, einem Schiff, dessen Bauchspanten durch die gegen die Schliffgrenze als Rippen erscheinenden Steinplatten dargestellt sind (hier sind die Rippen eine Folge der Auswitterung!). Das rechte Ufer ist untergraben, eingetieft durch einen 1 m tiefen und bis 3 m breiten Furchenkolk, gebildet durch drei aufeinander folgende Reste von 1—2 m breiten Kesseln, Zeugen der vorherrschenden Vertikalerosion.

Jeder Fluss zeigt im Bett die Amplituden von

Hoch- und Niederwasser, welche sich rasch, jährlich mindestens einmal folgen können, während ein Gletscher solche Schwankungen erst in langen Zwischenräumen vollzieht. Direkt vergleichbar wären je nur die oberen Flüssigkeitsgrenzen. Erweitern wir aber für den Fluss den Vergleich bis zur Hochwassermarke, dann haben wir hier zwei vergleichbare, homologe Schliffgrenzen (*Richter* l. c. 36) und zwei höher folgende Splitterzonen, welche bei Eisbetten sehr häufig durch eine Schliffkehle (*Penck* in P-B 263), d. h. eine Untergrabung, markiert sind, welche an die Hohlkehle[1]) des brandenden Meeres erinnert (Flutlinie) und oft scharf zum Ausdruck kommt, z. B. am Piz d'Albana und Piz Polaschin bei Silvaplana in etwa 2700 m. Qualitativ bestehen — von den S. 262 angeführten Kleinformen des Bettes abgesehen — keine wesentlichen Unterschiede, nur hinsichtlich der Dimensionen. In einem standfesten Gestein könnte ein Fluss ein sehr schmales U-förmiges Tal einschneiden (wie in beistehenden Buchstaben U U rechts). Der Schnitt dieses „Sägetales" könnte auf den Innenseiten noch weit hinauf Glättungen, Wasserschliffe und Erosionskessel zeigen. Das ist ein seltener und nicht andauernder Fall. Die zahlreichen Untergrabungen führen zum fortwährenden Einsturz der Wände und das Flusstal präsentiert sich als V-tal, d. h. wir sehen in ihm nicht die u-förmige Erosionsfurche, sondern die einstürzende Splitterzone herrscht vor. Anders beim trägen, dicken Eisstrom, dessen Bett 1000—1700 m und mehr Tiefe besass. Nicht nur schleift er ab, sondern sperrt zugleich die Wände während seiner Tätigkeit, vertieft und erweitert sein

[1]) *v. Richthofen,* Führer für Forschungsreisende, 1886, 338; „Brandungskehle" bei *Penck,* Morph. II, 473.

U-Profil, so dass dieses gegenüber der Splitterzone sehr gross erscheint, später eine Welt für den Wanderer, der sich tatsächlich im „Trockenbett“ eines Wadi bewegt. Sobald das Eis geschmolzen, zeigt sich der Nachteil der übersteilen, untergrabenen, „unterschnittenen“ Wände; es folgt der Einsturz plötzlich, massig (wie bei einem rasch entleerten See die Ufereinstürze), so dass der „nachtiefende“ Fluss (*Suess* l. c. 422) die Verfrachtung nicht bewältigen kann. Bergstürze und Schutttäler sind die Signatur der ersten Postglazialzeit, wie das P-B 592 klar betont haben. Im Murgtal finden wir erst bei den Seeriegeln gewachsenen Fels; die überaus grosse Zahl von Stromschnellen bewegen sich über Felsblöcke. Man durchwandere das Oberhasli, das Rosegtal. Allein in diesen Blockmeeren trifft man im Gegensatz zu entsprechendem Verwitterungsschutt in extra-glazialen Gebieten, den Tropen etc. kleine bis hausgrosse Trümmer, die stets auf einer Seite Gletscherschliffe aufweisen und sich daher als Innenränder der abgesplitterten Trogflächen erweisen.

Dass der Gletscher eine bedeutende erosive Arbeit hat leisten müssen, darf nicht geleugnet werden. Allein man könnte einem vorher an gleicher Stelle tätig gewesenen Fluss den grösseren Anteil geben wollen. Da ist nun auf einen weitern Unterschied zwischen Wasser- und Eistal hinzuweisen, auf die Anwesenheit eines geschliffenen, rundhöckerigen Gehänges, das sich vom Trogrand [1]) hinauf bis zur Schliffkehle erstreckt und eine bedeutende randliche Erosion bezeugt, die wir für

---

[1]) *Richters* Bemerkung, der „obere Trogrand“ werde von *Suess* (l. c. II. 426 - 427) „Schulter“ genannt, ist insofern nicht ganz richtig, als *Suess* den Rand eines nachtiefenden Flusstales meint.

Flüsse in dieser Form und Grösse nicht kennen, wie das *Richter* (l. c. 42) ausführlich besprochen hat.

Eine weitere charakteristische Konsequenz der ausweitenden Tätigkeit des Eises ist die zuerst von P-B 142 u. a. O. beschriebene Trichtermündung vergletscherter Alpentäler. Einem Aestuarium vergleichbar, beachtete ich die Erscheinung in grossartiger Weise zuerst 1894 auf der stummen Schraffenkarte des deutschen Reiches in 1 : 500,000 von Justus Perthes, zwischen Chiemsee und Genfersee. Schreiend durchschneiden die jetzt aufgeschütteten „Breittäler" die geologisch kolorierte Dufourkarte. Der Gegensatz dieser Talformen mit solchen nicht glazial bearbeiteter Landschaften ist gross. Speziell an der Mündung selbst, vor der Ausbreitung des Eises, zeigen sich zum Taltrog (Vallée en forme d'une auge) abgeschrägte, im Kartenbild bald konvexe, bald konkave Ufer, beispielsweise imposant erhalten im Bogen M[t] Cubly-Pleïades-Corbettes-Niremont-Alpettes; tiefer an den in 1 : 25,000 ausdrucksvollen Westgehängen des M[t] Pélerin und dem (glazial) durchschliffenen Tal von Attalens. Unverkennbar ist die Krümmung Schattenberg (Pilatus)-Kriens und die Abrundung des Rigi bei und nördlich Weggis. An dieser Stelle mag auch auf die auffallende Rundung der SE-Seite des Rossberges hingewiesen werden. Im „Appenzellersporn", wie *Penck* (P-B 427, 432) den östlichen Teil von Ausserrhoden nannte, ist die Abrundung von Meldegg-Oberegg bis zur Goldach-St. Gallen evident u. s. f. Wauwil liegt in einem kleinen Trichter.

Ist das richtig, dann darf die trichterförmige Mündung auch bei grössern Nebentälern erwartet werden, doch mit der Abweichung, dass sie durch An-

passung an das Haupttal in der Weise mehr oder weniger asymmetrisch gebildet sein muss, dass der talabwärts schauende Flügel stärker entwickelt ist. Dies trifft in der Tat zu. Man vergleiche die Talmündungen bei Ardez, Remüs, Samnaun, Val d'Illiez, Visp, Aosta, Sondrio, des Prutztales (Inn); besonders lehrreich ist der Anblick des Turtmanntales von der Eisenbahnstation im Rhonetal aus (Top. Atl. Bl. 482 und 496).

Einen Beleg für glaziale Erosion liefert die Bearbeitung älterer noch in Resten erhaltener Talböden. Nach der trefflichen Darstellung von *Brückner* (P-B) setzt sich die den Deckenschotter des alpinen Vorlandes tragende präglaziale Rumpffläche auch in unserem Lande in ununterbrochenem Anstieg in die Alpentäler fort, wo sie beispielsweise in Leysin-Gryon in 1250 m erhalten ist[1]). Diese Fläche ist innerhalb der vier Eiszeiten und drei Interglazialzeiten fortwährend abgenützt, abgetragen worden. Reste erscheinen in „Terrassen", die man nach *Richters* ausführlicher Darlegung l. c. 40—45 aus mehrfachen Gründen nicht in *Rütimeyer-Heim*'sche Systeme anordnen darf. *Brückner* unterscheidet 2 (—3) Talböden, welche er zeitlich als abgenützte präglaziale Landfläche und Erosionsflächen der Mindel-Riss-Interglazialzeit bestimmt. Diese Frage möchte ich hier noch offen lassen. Unserm Thema entsprechend sollen hier nur Form und Stellung der „Terrassen" zur Diskussion kommen. Grossartig entwickelt sind sie im Wallis, Unterengadin, Veltlin, teilweise im Tessin und aus den topographischen Blättern sofort in die Augen springend als grössere,

---

[1]) Unter dem Deckenschotter des Tannenbergs SE Bischofszell in 845—900 m.

Siedelungen tragende Flächen. Von weitem erscheinen sie als fast gleichförmige, in bestimmten Niveaux verteilte Elemente mit doppeltem Gefälle, zur Talaxe und talauswärts. Sie erweisen sich als Erosionsterrassen, meist anthropogen so umgeformt, dass sie aus der Ferne glatte, schiefe Ebenen, scheinbar elegante Flussterrassen vortäuschen. Beim Betreten befindet man sich in einer bucklig-unregelmässigen, im gesamten geneigten Landschaft. Bei Montbovon bilden diese „Terrassen" mit wirklichen, glatten fluvialen Erosionsterrassen und Accumulationsterrassen des rechten Ufers einen grossen Kontrast. Oft sind unsere alten Talreste, die vom Trograndgegen die Schliffgrenze liegen (siehe oben Seite 277), ein morphologisch markantes Element. Sie bilden die „Bergterrasse" (*Waltenberger*, Führer durch Algäu, Vorarlberg und Westtirol 1877) oder das altbekannte „Mittelgebirge" der deutschen Alpen (ib; *Richter* l. c. 39, P-B), wie es um Botzen und insbesondere im Inntal (Innsbruck) so schön entwickelt ist, wo wir es unter *Pencks* Führung einsehen konnten (Int. Geol.-Kongress Wien 1903). Es sind diese Terrassen:

a) Isoklinal-schuppig-rundhöckerig z. B. Baltschieder-Ausserberg, Mels-Flums, mit Übergängen zu

b) dem gerippten Mittelgebirge, den gerippten Talböden, Talterrassen. Diese Rippung (P-B) ist wie die vorige Form auf dislozierte, mehr oder weniger stark geneigte Gesteinsschichten beschränkt. Ausgezeichnet erscheint sie von Rapperswil an aufwärts über Rüti-Wald-Goldingen-Ernetswil-Oberbuchberg-Wollerau. Bereits *A. Escher v. d. Linth* hat sich, in der Landschaft Ernetschwil-Egg und Rüti stehend gefragt, was

diese „zahlreichen durch Tälchen geschiedenen Längenrücken“ eigentlich bedeuten möchten (Tagebuch I 154). Solche Mittelgebirge zeigen folgende Eigenschaften:

1. Gleichförmiges Streichen der Elemente mit relativen Höhen von ein bis mehr als 20 m.
2. Die trennenden Hohlformen entsprechen weicheren Felsarten.
3. Wo keine postglaziale Erosion eingedrungen, sei es vom Trogrand direkt (E Jona) oder von Seitenflüssen der die „Terrasse“ in ihrem Hauptgefälle zur Trogaxe durchquerenden Cañonartigen postglazialen Tälern, sind die Hohlformen mehr oder weniger mit Moräne erfüllt. Der Gletscher muss mindestens ausgeräumt haben; seine erosive Wirkung zeigt sich in Entwicklung von Stossseiten der härteren Rippen, Rundungen und Schliffen, z. B. Sattel (Schwyz), Rüti (Zürich), Altendorf W Lachen usw. Über beide Erscheinungen wären ergänzende Detailstudien erwünscht. An der Strasse Preda-Bergün fand ich unterhalb der Einmündung des Val Tisch typische glazial präparierte Rippen.
4. Die Rippen sind nicht in ihrer ganzen tektonischen Anlage erhalten, vielfach zerlegt, in isolierte längliche und dann zugerundete, aber unter sich parallele Hügel, so dass man sie von langen Rundhöckern kaum unterscheiden kann.
5. Endlich kann eine „Terrasse“ aus fast durchweg gleichem weicherem Gestein mit geringen Widerstandsdifferenzen, in eine Scharung sanfter abwechselnd gestellter, länglicher Rücken zerlegt sein, mit plankonvexen Querschnitten und

zerstreuten erratischen Blöcken, dass man sich in eine Rundhöckerlandschaft versetzt glaubt, z. B. im Eocän um Kerns, so dass ich hier s. Z., nach der Karte zu urteilen, wie bei Gruyères-Montbovon eine Drumlinslandschaft anzutreffen hoffte. Dass es sich nicht um eine einfache Abwitterungslandschaft handeln kann, lehren u. a. auch die Crêts E Grimusat oberhalb Sion, wo 15—16 Hügel als Rundhöckergruppe ohne wesentliche Differenzen von Luv und Lee auftreten, wobei ihre Längsaxen die Streichlinie unter scharfem Winkel schneiden. Die Zahl solcher Hügel ist grösser als sie der Massstab 1 : 50,000 zeigt, auch für 1 : 25,000 im Terrain zu vermehren. Noch grössere Massstäbe müssten ganz eigenartige Bilder geben, niedere Gebirgslandschaften vom Rosttypus. Aus der Ferne oder von oben betrachtet verflacht sich alles. Vom Hoh-Etzel herab erscheint Rüti (Zürich) als eine ebene Terrassenfläche und bei schiefer Beleuchtung der Aspenwald SE Rüti als bewaldete Tafel. Die Elemente bilden zusammen ein Ganzes und es geht nicht an, einzelne als besondere Talbodenmarken auffassen zu wollen.

6. Durchschliffene Rippen treten an Seen als Sporne auf, z. B. Morgarten-Ägerisee.

7. Nicht selten ist der Gesamteindruck lokal gestört infolge Ausgleichs des Reliefs durch Bergsturz oder Schutthalden beispielsweise bei Lessoc (Montbovon, wo man übrigens auf dem rechten Ufer, dem Fuss des Schuttkegels, noch 6 kleine Rippen einzuzeichnen hat), Eumatt b. Sattel, Arth-Goldau etc.

Diese Talböden gehören zu meinen ältesten Detailstudien; hier muss ich mich unter Hinweis auf P-B mit der blossen Aufzählung einiger der wichtigsten „Böden", „Terrassen" und „Mittelgebirge" begnügen, wobei ich nochmals hervorhebe, dass genetisch der relative Anteil der Fluss- und Eiserosion noch näher geprüft werden muss (siehe oben S. 279). Von einer Klassifikation nach dem Alter abgesehen, können sie naturgemäss in zwei Hauptgruppen gefasst werden:

a) Mit Längsrippung:

1. Die zahlreichen „Mittelgebirge" des Wallis (*Richter, Brückner* in P-B), am eindrucksvollsten und instruktivsten die Gegend Sion-Savièse-Ayent-Lens-St. Leonard. Wie viele Crêts brechen aus der Landschaft heraus und welch herrliches Bild müsste eine Detailaufnahme und Analyse ergeben.
2. Imposant ist die gerippte präglaziale Peneplain (Rumpfebene) um und nördlich Châtel-St Denis, beispielsweise mit $5^1/_2$ km breitem Schnitt Les Ecasseys 950 m = aux Troncs 1000 m am W-Fusse der Alpettes, als gerippte Ebene mit der Fläche des Jorat zusammenfliessend (vergl. *Früh* und *Schröter*, Moore der Schweiz 1904, 692).
3. Enney-Grandvillard-Montbovon-Sciernes (Hongrin) mit gegen 100 Hügeln, deren Profile beim Bahnbau vielfach zur Anschauung gekommen sind.
4. Abschnitte der Strecke Montbovon-Saanen.
5. Unterhalb Zweisimmen bis Wimmis.
6. Hasliberg.
7. Sachseln-Kerns mit über 100 Hügeln, welche sich von einem tieferen Gelände in 540—660 m

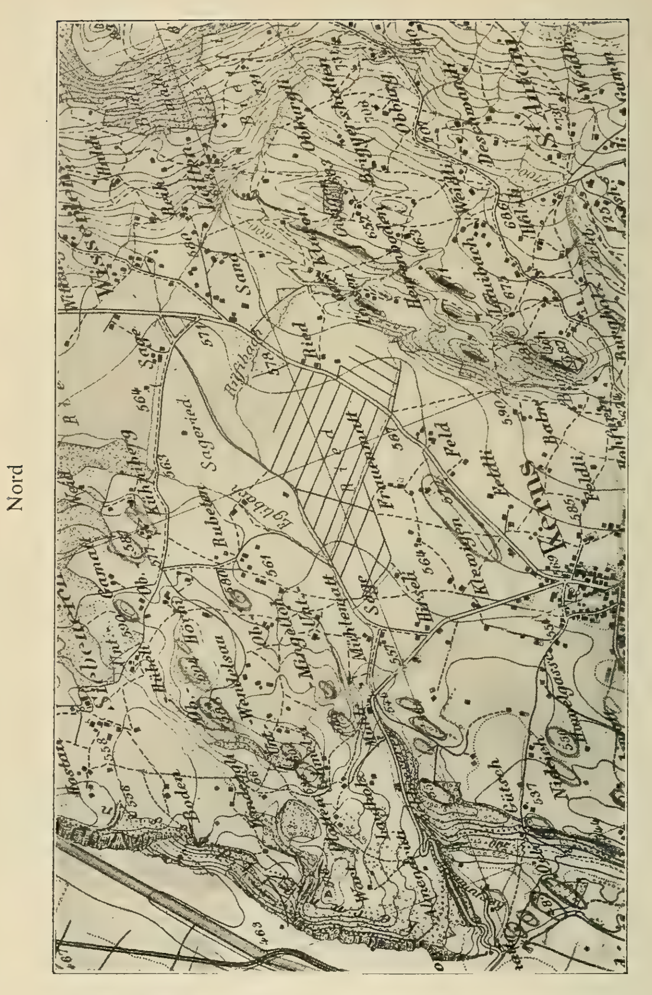


Fig. 2. Aus top. Atlas Blatt 378 und 379, 1 : 25,000. Unten (westlich!) die Sarner Aa. Einzelne elliptische Hügel (Rippen) sind mit Bleistift in die Karte gezeichnet.

(Numuliten und Flysch) allmälig auf ein höheres mit eocänen Lithothamnienkalken (Flühli-Burgfluh 748—687 m) bis zu den Ufermoränen von St. Antoni 740—880 m verbreiten. Die herrliche Landschaft (von der unsere Fig. 2 wegen ungleichen Massstabes anstossender Blätter des topographischen Atlas bedauerlicherweise nicht die schönste Partie darstellen kann) wird nach NE durch den Bergsturz vom Stanserhorn begrenzt, scheint am Mutterschwanderberg in Rundhöcker überzugehen und wird durch zwei postglaziale Schluchten durchschnitten, vom Rüfibach und der viel zu wenig bekannten Schlucht der Melchaa mit 97 m hoher Brücke auf Seewerkalk.

8. Die mannigfaltigen Böden um Ebikon-Luzern-Tribschen - Meggenhorn - Küsnacht - Weggis (*Früh* und *Schröter* l. c. 537, P-B).
9. Schangnau-Bumbach an der Emme (top. Atl. 385 bis) mit mehr als 30 Rippen.
10. Escholzmatt-Entlebuch (Bl. 372—74).
11. Rossberg-Aernisbach ob Steinen nach Sattel. Ferner Prätigau, unterhalb Preda, Gonten-Urnäsch, St. Gallen, Davos, Unterengadin u. s. f.
12. Auf 1 : 25,000 erscheint das rechtsufrige Gelände Feldkirch-Bludesch als typisches Mittelgebirge (vergl. *Waltenberger* l. c. 236).

b) Mit Querrippung:

1. Appenzell - Lank - Haslen - (Sonder) mit fortgeschrittener seitlicher postglazialer Drainage zur heutigen Sitterfurche und typischer Anpassung der beiden lateralen Strassenzüge an die Wurzel der sich fortschreitend schärfer heraus präpa-

rierenden Rippensporne. Der untere Teil des Tales (gegen Zweibrücken) ist durch Sperrung des Rheingletschers rechtsufrig etwas verbaut). vergl. Fig. 3.

2. Diese einfachste Form eines gerippten Talbodens, der Sittertypus, zeigt sich ähnlich innerhalb der Strecke Rossfall-Urnäsch-Waldstatt längs der Urnäsch.
3. Im Toggenburg z. B. Nesslau-Ebnat.
4. Morgarten-Sattel.
5. An der Waldemme Klusstalden-Flühli mit der charakteristischen Lamm.
6. Sehr lehrreich innerhalb der oben (Seite 280) erwähnten Peneplain am oberen Zürichsee mit deutlichem in allen Karten 1:25,000 bis 1:200,000 jedem Laien verständlichen alten konkaven Ufer von Rieden-Sion-Goldingen-Wald. Vor Jahren notierte ich die gerundeten Nagelfluhgehänge bei Feldli-Rüterswil-E-Goldingen als „Eis-Ufer". Wären die östlichen Erhebungen bedeutender, so würde das Mittelgebirge noch viel deutlicher heraustreten. Es müsste sich aber auch auf topographischen Karten wie so viele andere interessante Landschaftsformen innerhalb des bewohnten Teiles der Schweiz viel besser darbieten, wenn der Topograph die geometrische Arbeit mit einem morphologisch geschulten Auge ausführte und beispielsweise ab und zu Hilfskurven verwenden würde.
7. Grossartig ist der Talboden St. Moritz-Stätzersee-Pontresina-Samaden mit mehr als 40 Hügeln (Rippen, Rundhöcker, Moränen), zwei post-



Fig. 3. Aus top. Atlas Blatt 224, 1 : 25,000. Der Talboden beginnt mit der Rippenlandschaft Rapisau N Appenzell; die steilen Talränder sind bewaldet.

glazialen Cañon bei Pontresina und der durch den Innfall eingeleiteten Charnadüra.

8. Noch schöner ist der Sporn Ponte Brolla-Losone-W-Locarno (alte „Mündungsstufe“ P-B. 803) mit tadellos allseitig geschliffenen Rippen bis Rundhöckern und mit einem scharfen, alten westlichen Talrand, von dem sich die Rippen nach der Talaxe abflachen, wie Blatt 514 des top. Atlas ohne weiteres erkennen lässt.

Im st. gallischen Rheintal sind die Rippen meistens d i a g o n a l angeordnet.

An Trichtermündungen von Haupttälern erscheinen die Rippen vielfach zerlegt, in Serien mehr oder weniger isolierter Hügel; in dieser Weise erklären sich mir die ganz abweichende Gesamtform des appenzellischen Vorderlandes östlich der Goldach[1]) innerhalb des „Appenzellersporns“ (siehe S. 278) und die eigentümliche Hügellandschaft Clarens-Montreux (-Charnex), soweit nicht Moränen daran beteiligt sind. Abgetrennte Inselberge sind auch gerippt wie oberer und unterer Buchberg oberhalb des Zürichsees.

Dass die glaziale Erosion bei dieser Rippung wesentlich beteiligt sein muss, ergibt sich auch aus dem Umstand, dass nach dem Übergang der dislozierten zur ungestörten Molasse, letztere flach bis deutlich unregelmässig gestuft oder gar in Rundhöcker aufgelöst erscheint, z. B. Bubikon-Hinwil, Rothenburg-Hellbühl.

---

[1]) *Früh,* Exkursionen, Jahresbericht der naturwissenschaftlichen Gesellschaft St. Gallen 1904, S. 30—32 und 1899/1900, S. 15—17.

Auch die Rippung ist kein Spezifikum der Gletscherlandschaft; von Verwitterungsformen stärker geneigter Böschungen abgesehen, tritt sie auch im Flussbett innerhalb der Hochwasserzone auf, z. B. innerhalb des eisernen Tores in der Donau, viel schwächer in Tälern der Molasseregion, wobei allerdings in den hohen Partien die mechanische Verwitterung und die Unterspülung unterstützend wirken (s. oben Hauslab, S. 275). Auch hier treffen wir — streng genommen — nur quantitative Unterschiede zwischen Fluss und Gletscher.

Die Übertiefung der Haupttäler als Zeuge grosser glazialer Erosion.

Hierüber hat mich zum ersten Mal *W. M. Davis* im Sommer 1899 nach seinen Studien im Kanton Tessin belehrt; im Herbst desselben Jahres verbreitete sich *Penck* in Berlin über die „Übertiefung der Alpentäler“ (l. c. 1899). Folgen wir den Anschauungen von *Davis* l. c., welche er aus der glazial bearbeiteten Tallandschaft Biasca-Bellinzona mit den hoch mündenden Val di Lodrino, Val di Cresciana und Val d'Ambra gewonnen hat.

Als schärfstes Kennzeichen für durch Wassererosion entstandene Flusstäler erkannte *Playfair* 1802 die Gleichsohligkeit von Haupt- und Nebenflüssen bei der Mündung im Stadium der Reife, der Vollendung des Talsystems. Ist dieser Zustand nicht erreicht oder tritt eine Neubelebung der Erosion ein, wie beispielsweise in postglazialer Zeit in den Tälern des Napfgebietes, so sieht man die Seitentäler mit einem gewissen Gefällsbruch, einer Stufe, ins Haupttal münden, welche im umgekehrten Ver-

hältnis zur Grösse des Zuflusses steht, mithin, wie jedermann sich leicht überzeugen kann, in den Seitentälern 2., 3. und 4. Ordnung mit immer grösserer Mündungshöhe. Solche Täler hangen wie „Hängegletscher"; sie sind bereits von *Helland* l. c. 174 als hoch mündende erkannt und von *Gilbert* Hängetäler (hanging valleys) genannt worden (*Davis* l. c.).

Der mit Alluvien erfüllte 1,2—1,5 km breite Talboden Biasca-Bellinzona mit (vor der Korrektion) vielen Flussteilungen und steilen Wänden macht ganz den Eindruck der Reife, die Seitentäler dagegen erscheinen

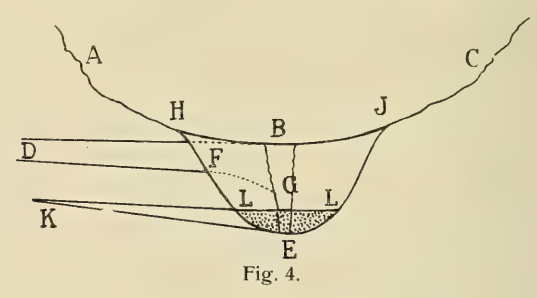


Fig. 4.

hochmündend, jugendlich. Die Entwicklung des Talsystems müsste aber mit *Davis* folgende gewesen sein (Fig. 4). Wäre A H B C der Querschnitt eines älteren reifen Tessintales, so würde ein linker Zufluss von D gleichsohlig in B münden. Tritt beispielsweise durch Hebung eine Neubelebung ein, so erfolgt ein Sägeschnitt (Cañon) B E und der in G mündende Seitenfluss fliesst zunächst im Hängetal D F G und offenbar auch mit Hoch-U- oder V-Profil. Sei endlich das Tal erweitert und gereift worden zum Querschnitt H E J, so mündet dasselbe Nebental vertieft und gleichsohlig mit K E-Fluss hinein und wenn endlich das Felsenbett von E auf Niveau L L aufgeschüttet wird, wird

auch der Nebenfluss aufschütten und gleichsohlig und mit ähnlichem Profil als K L im Niveau L L münden. Das trifft für oben angeführte und andere Nebentäler aber tatsächlich nicht zu. Das Haupttal ist überall geglättet, die Alluvionen berühren die geschliffenen Talwände und die Nebentäler sind breite, ebenfalls geschliffene, rundbucklige Hohlformen, mit Stufenmündungen von Hängetälern (als D F L unserer Figur), d. h. das Ganze repräsentiert ein unreifes Talsystem mit Kennzeichen der Gletschererosion. Ein fluviales System kann es nicht sein, mithin muss es ein glaziales sein. Es sind Eistäler[1]). Verstärkt wird dieser Schluss durch die Anwesenheit eines schluchtförmigen, cañonartigen, oft relativ wie mit einem Messer in die Stufe geschnittenen, fluvialen Verbindungsstückes, m. a. W., in ein Eistalsystem ist ein postglaziales, fremdes Gebilde eingeschoben. Nebentäler sind in der Vertiefung zurückgeblieben, das Haupttal ist relativ übertieft; von einer Fortsetzung des Eistales über das Gehänge des Haupttales findet sich keine Spur. Jetzt, in der postglazialen Zeit, erscheint die Verbindung mit dem Haupttal genau in der Folge von U- und V-Tal, wie sie in einem und demselben Tal in Norwegen oder im Schwarzwald für den obern glazialen und den tiefern fluvialen Abschnitt gefunden worden ist (siehe S. 272).

Die Stufenmündung ist in der Gegenwart vielfach durch folgende drei Begleiterscheinungen ausgezeichnet: Wasser- oder Elektrizitätswerke an herrlichen als Natur-

---

[1]) Wie nahe *L. Rütimeyer* durch Betrachtung dieser Hängetäler der Theorie der Gletschererosion war, hat bereits *A. Ludwig* durch Zitat des Meisters aus Jahrb. S. A. C. IX 351 dargetan (Jahrb. d. nat. Ges. St. Gallen 1905, 171—72).

denkmäler besuchten Schluchten, längs deren seitlich Zickzackwege hinauf zum Talboden führen. So windet man sich vom Rhonetal in 37 Kehren um 450 m höher, kommt dann bei „Pontet“ sofort zu trägem Wasser und damit zu dem breiten, rundbuckligen Talboden Salvan-Finhaut. Ebenso verhält es sich beim Aufstieg von Murg zu der S. 272 angeführten Brücke auf der felsigen Sohle des Trogtales oder bei Mels auf dem linken Ufer der Seez hinauf bis zur Kehre ob „Rüfi“ 633 m, von wo man den felsigen, bereits eingetieften, median zerstörten ehemaligen Talboden über „Langwiesen“ überblickt. Wem wären nicht zahlreiche Beispiele aus den verschiedenen Teilen der Alpen bekannt mit denselben Homologien und besonders im Frühling mit den heraustretenden Schaumbächen dieselbe Bewunderung der Reisenden hervorrufend wie bei einer Eisenbahnfahrt durch den Kanton Tessin? Es ist nach obigem klar, dass sich die Höhe der Stufen wieder umgekehrt verhält zum Einzugsgebiet der ehemaligen Eisströme, also nieder bei Visp, sehr hoch im Tessin, fehlend bei der Dranse.

Es geht nicht an, die ganze Erscheinung auf fluviale präglaziale Übertiefung zurückzuführen mit der Begründung, die Stufe hätte dann nicht ausgeglichen werden können, weil der Hauptgletscher das Seitental abgesperrt und an seiner Vertiefung gehindert habe. Es ergibt sich dies aus dem Vergleich von zwei vergletscherten Nebentälern der Linth, dem Wäggi- und Sihltal. Ersteres mündete einst schwach trichterförmig hoch auf den Terrassen des Haupttales, den Oberkanten der „Aapörter“ und ist heute durch ein breit V-förmiges, vielfach mergelige Molasse durchziehendes, fluviales Tal mit der Alluvialebene verbunden. Dem

breiten Sihltal fehlt dieses Verbindungsstück, da der neu in Tätigkeit tretende Fluss bei Schindellegi eine Barriere in Ufermoränen der Würmeiszeit fand und in seiner Mündung bis unterhalb Zürich verschoben wurde. Wo ist nun aber das alte zum heutigen See reichende Tal? Keine Rinne, kein mit Moränen erfülltes, fluviales Sihltal ist zum See sichtbar und doch hätte eine solche bestehen müssen, wenn See und Sihltal unreife Täler gewesen, d. h. wenn das Seetal als fluviales Gebilde übertieft gewesen wäre. Entweder ist dieses Mündungsstück entfernt oder bei Voraussetzung reifer Flusstäler das Seetal auf die heutige Tiefe glazial ausgetieft worden. Beide Voraussetzungen sprechen für kräftige Erosion des Gletschers.

Die Riegel und Becken bilden eine weitere und entscheidende Erosionsform der Gletscher, hat doch *Steinmann* bereits 1896 (l. c.) Trogtäler abschliessende Riegel als ebenso beweiskräftig für Eistäler erkannt als Endmoränen. Wieder streng genommen, bilden sie und die Becken keine auf sie total beschränkte Eigentümlichkeit. Auch Flüsse haben ihre Wirbel- und Staukolke, wie jede grössere Stromkarte zeigt, und dies nicht bloss in ihren Alluvien, sondern auch innerhalb der felsigen Erdkruste; beispielsweise ist die Dolnja Klissura der untern Donau 9 km lang, 151 m breit und mit 53 m relativer Tiefe volle 9 m unter Meer und im eisernen Tor liegen 49 und 51 m tiefe Kolke beziehungsweise 14 und 16 m unter dem Meeresspiegel (vergl. *Suess* l. c. 433—435 und *Penck,* die Donau, Schriften des Ver. z. Verbr. nat. Kenntnisse Wien 1891, XXXI. Heft S. 30—31). Die Unterschiede zwischen Wasser- und Eiswirkung liegen auch hier in den ungleichen Proportionen, der kräftig breiten, groben

Arbeitsweise des Gletschers. Bereits *Hörbye* erkannte 1857 auf dem Dovrefjeld, dass Gletscherschrammen bergaufwärts laufen, in einer Zeit, „als noch Zweifel darüber bestanden, ob in der Tat Eis die scheuernde Kraft gewesen sei" (*Suess* l. c. 429—439). Je nach den relativen Dimensionen von „Riegel" und „Becken" und der Häufigkeit der Vertiefungen kann man verschiedene Abstufungen erkennen. Auf unsern breiten Alpenpässen erscheinen sie mehr als flache Schüsseln, vielfach intakt mit Wasser oder saurem Humus erfüllt, Seen oder Moore darstellend, wozu eine grosse Zahl der „Hochseen" gehören. Das Bild gleicht — nach Karten gleichen Massstabes verglichen — durchaus demjenigen der norwegischen Fjelds. Die Glintseen Lapplands sind von *Suess* (l. c.) als glaziale „Staukolke" erkannt worden. Wie die Kolke eines fast ausgetrockneten Stromes als Paternosterseen erscheinen, so treten in unsern obern Alpentälern entsprechende Kolke als Serie von Becken auf. Vom Brienzerbecken bei Meiringen gegen die Grimsel folgen sich Innertkirchen, Innere Urweid, auf der Weid-Boden, Guttannen (dessen „vollendete Schüsselform" *Baltzer* l. c. 1896 hervorhebt), sehr schön „beim Stein" N „Stäubenden" mit gut erhaltenem aperem Felsboden, der fluvial durchfurcht wird und in ausgezeichneter Weise die Differenzen von Wasser- und Eiswirkung demonstriert, dann Stufenbecken Handegg, Kunzentännlen, Räterichsboden, Spitalboden und endlich Unteraar-Alp mit dem modernen Sandr. Auf der Nordseite des Gotthard hat man nach Andermatt-Hospental und der Wasserfassungsstelle 1590 m den Gamsboden, Mätteli-Gotthardreussboden, die Becken hinter dem Brügglochriegel über Cima del Ponte, Rodont, den Lucendrosee und hierauf

die Seeschüsseln der Eisscheide auf dem St. Gotthard, auf dessen Südseite sofort treppenförmig angeordnete Hohlformen kommen.

Auf Sassal Massone (Bernina) blickt man hinunter in die Becken der Alpen Palü und Cavaglia und deren Riegel. *Brückner* hat die Faktoren der Beckenbildung diskutiert (P-B 621). Eine Hauptursache muss in dem lokal verstärkten Eisprofil, der verstärkten Vertikalkomponente und vermehrten Geschwindigkeit gesucht werden, was bei Konfluenzen ohne weiteres ersichtlich ist. Gesteinsdifferenzen sind a priori keine nötige Voraussetzung, wie gerade die Begehung homogener, krystalliner Gebiete lehrt. Sie werden aber Unterschiede potenzieren und die rasche Aufeinanderfolge der Becken fördern, wie das schöne Beispiel von Schangnau über Bumbachboden zu Kämmeri- und Harzboden zeigt oder Vorder- und Hinterwäggithal oder zum Teil im Toggenburg die Becken Wattwil, Ebnat-Nesslau, Stein und Starkenbach. Wer vorurteilsfrei und vorbereitet für den E i n g r i f f d e r Z e r s t ö r u n g s f o r m e n die Landschaft studiert, wird die Beckenform in allen Gesteinsarten antreffen.

Lehrreich ist die im Verrucano ausgetiefte Kartreppe der drei Murgseen am oberen Ende des S. 272 erwähnten Trogtales. Man geht auf talauswärts geschrammten und durchfurchten Riegeln je allmälig talaufwärts, hinein und hinunter in den entsprechend geschrammten und unter Wasser gut erhaltenen felsigen Seeboden.

Aus einem Kalkgebiet ist die Strecke Giswil-Brünig lehrreich. Vom Bahnhof Brünig bis zur Stufe ob Lungern mit der Kapelle bewegt man sich zwischen 1039—1011 m in einem rundbuckligen, breiten, durch erratische Blöcke

und Gletscherschliffe gekennzeichneten Boden mit mindestens vier deutlich ausgeschliffenen Becken, wofür in 1:50,000 schon die Bezeichnungen „Sewli" aufmerksam machen. Das eine ist ein Sumpf (Limosetum) E „g" in „Brünig", die drei übrigen bei der Schneeschmelze wirkliche Seen mit glatten Wänden. Es ist eine (horizontal!) abflusslose Schüssellandschaft mit vielfach stark karrigen Rundhöckern; die Karren sind postglazial. Unter einer hohen Stufe liegt Lungern mit dem entsprechenden in Fels ausgearbeiteten See, einem der schönsten Beispiele. Am obern Ende des künstlich tiefer gelegten Wassers kann man unter Schlamm die geschliffenen Trogwände erkennen, ebenso tauchen sie unter dünner Moräne an der Landstrasse bei Mühlebach E des Dorfes und endlich unter Niederwasser an einem Halbriegel im See (l. Ufer) und der Westseite der hohen Barriere Kaiserstuhl auf. Dieser Riegel mit schwacher, hoher Abflussrinne wäre in 1:5000 eine herrliche glazial bearbeitete Landschaft für sich. Die Verkarstung kann hier unmöglich von wesentlichem Einfluss gewesen sein. Östlich Kaiserstuhl folgen sich Becken und Riegel bei Unter-Aa und Rudenz-Giswil, hier durch den gewaltigen Schuttkegel des Lauibaches stark verschüttet. Die Seebecken des Oberengadins (ursprünglich zwei mit Riegel von St. Moritz und Campfer) sind fast ausschliesslich in krystalline Gesteine gegraben. Sie bilden den schönsten schweizerischen Typus einer Kolk-Serie innerhalb eines typischen Trogtales. Von Muottas Muraigl oder Hahnensee erscheint die Landschaft mit 9—10 bestehenden und verlandeten Inseln und als Ganzes durchaus als Äquivalent der berühmten irischen und schottischen Lochs, der breiten, glazial ausgeschliffenen Seetäler

des Adirondackgebirges der östlichen Union oder der Fjordtäler der patagonischen Anden, von Alaska usw. Der See von St. Moritz war einst um 8—10 m durch Moränen gestaut. Zurzeit 44 m tief, liegt sein Boden mindestens 800 m unter der obern Schliffgrenze, d. h. See- und Trogtiefe verhalten sich wie 1 : 18, m. a. W. innerhalb des ehemaligen Eisbettes erscheint der St. Moritzersee etwa so, wie wenn man beim Durchschreiten eines kaum bis zu der Schulter reichenden Stromes plötzlich in eine bis zu den Knöcheln reichende Vertiefung treten würde.

Über die Entstehung der grossen alpinen Randseen bestehen zwei Auffassungen:

1. Sie sind heteromorph, primär fluviale Erosionstäler, sekundär tektonisch umgestaltet durch lokale Senkung, ertrunkene Talabschnitte.
2. Es sind homomorphe Gebilde einer längeren fortlaufenden Erosion, in der Endform, wie sie sich heute zeigen, glazial ausgeschliffene Becken. So gross uns die Schwierigkeiten anfänglich zu sein scheinen, welche sich der Vorstellung hemmend in den Weg legen und so manche Detailfragen noch der Aufklärung harren, kann man sich dieser von *Penck* und *Brückner* l. c. vertretenen Auffassung nicht verschliessen, insbesondere, wenn man noch mehr, als es durch diese Forscher geschehen, betont, dass in der ganzen seit der ersten Glazialzeit andauernden Entwicklung Wasser und Eis, nebst der Verwitterung wirksam waren, ersteres allein in den Interglazialzeiten, dabei gleichsam Leitbahnen für die Eismassen erstellend.

Wie man die ganze Frage anfassen will, stets muss

man vor Augen halten, dass nicht etwa die Becken allein, sondern die ganze Landschaft als solche in allen ihren Teilen in Betracht und zur Prüfung kommen muss.

Ist nachträglich eine Senkung eingetreten, so müssen, wie das bereits von anderer Seite gefordert worden ist, auch Seitentäler ertrunken sein.

Das ist bis heute nirgends erkannt. Sie kann ferner nicht bloss von Strecke zu Strecke, sondern muss auch weiterhin eingesetzt haben. Auch hiefür fehlen Anzeichen. Von *Aeppli* l. c. S. 106 vermutete Senkungen auf der Strecke Wald-Fischental oder bei Bischofszell haben sich als nicht stichhaltig erwiesen. Für das Gebiet des Pfäffikersees fand *J. Weber* keine entsprechenden Tatsachen [1]. Ich muss das bestätigen. In den Seebecken dürften alte Zuflussrinnen erwartet werden. Man darf sie nicht mit *Wettstein* (Geologie von Zürich und Umgebung, 1885, 57) — Glazialerosion nicht ganz ausschliessend — durch Deltas verdeckt vorstellen. Eine bestimmte Entwicklung hätten sie an den Steilgehängen annehmen und unter Wasser sich gut erhalten müssen. Auf alle Fälle kann nach dem Vorausgegangenen eine beträchtliche glaziale Erosion und für den Zürichsee eine Übertiefung (s. oben S. 293) nicht in Abrede gestellt werden.

Von besonderer Bedeutung ist, dass P-B einheitlich nach morphologischen Grundsätzen gearbeitet haben und als Basis die präglaziale Rumpfebene erkannt haben.[2]) In diese sind die Seen eingesenkt, ohne dass eine

[1]) Mitteilungen der nat. Gesellschaft Winterthur. III, 1901, 29—30.

[2]) *A. Mousson* erkannte dasselbe für die Umgebung von Baden (Geol. Skizze von Baden 1840, S. 84).

wesentliche Störung des gleichsinnigen Gefälles alpenwärts konstatiert werden konnte. Mit dieser Tatsache ist schliesslich der Umstand entscheidend, dass nicht bloss die oberen Abschnitte der Alpentäler, sondern die ganzen Täler sich in eine Serie von stufenweise je durch Riegel getrennte Becken auflösen (P-B 619), in ein gewaltiges Paternoster von Seen, von welchen die meisten bereits zugeschüttet sind, so dass wir übereinstimmend bei Abwesenheit von Schutthalden postglaziale Schotter direkt an geschliffene Trogwände gelagert und die Riegel fluvial und postglazial durchsägt finden. Kein Fluss, kein Strom zeigt diese Riesenkolke und nur eine vielfache Repetition von Senkungswellen wäre im Stande, ein fluviales Erosionstal serienartig zu versenken. Der Seenreichtum der Erde knüpft sich an vergletscherte oder jung aufgeschüttete Gebiete und die grossen Seen der Balkanhalbinsel, von Ungarn etc. erscheinen sehr seicht gegenüber den alpinen Furchen, mit denen nur einzelne tektonische rivalisieren können.

Riegel sind oft selbst glazial durchfurcht, erscheinen später als Reste der Durchtalung, als Inselberge wie Rapperswil-Lützelau-Ufenau und Untiefen 405, 370 bei Freienbach, dann Buchberg etc. Sie erscheinen im Verhältnis zur Höhe des ehemaligen Eisprofils klein und dürfen mit *Penck* (P-B 304) nicht contra Glazialerosion interpretiert werden. Auch die fluviale Erosion weist solche Etappen auf, besonders zahlreich bei der Flussteilung oberhalb grosser Wasserfälle („1000 Inseln“); sie sind wegen der leichten Untergrabung nur von geringerer Dauer als bei der plumpen Arbeit des Eises. Im fluvioglazial entstandenen Trockental der Fulach westlich Thayngen steht quer und etwa ein Drittel

des Tales einnehmend, ein anstehender, im E steiler, nach W sanfter Malm-Damm, ca. 4—5 m hoch, 17 m breit und 32 m lang, als Insel in einem ausgezeichneten Wassertal.

Durch glaziale Diffluenz (Gabelung) erzeugte Formen. Innerhalb der Schweizerkarte müssen zwei grössere Landschaftstypen durch ihre Eigenart stets die Aufmerksamkeit des Beschauers fesseln; es sind der grösste Teil des Thurgau und das alpine Vorland im Bereich von Linth- und Reussgletscher. Vor Jahren so oft von den Höhen des Appenzellerlandes den Thurgau bei guten Abendbeleuchtungen überschauend, blieb mir sein Relief ein Rätsel. Wäre dieses Gebiet nie vergletschert, nur der subaërischen und fluvialen Abtragung unterworfen gewesen, so müsste man hier nach dem Davis'schen Cyclus eine einheitliche Rumpfebene oder eine reich entwickelte Flur von Insel- (Zeugen-) Bergen erwarten. Statt dessen finden sich um den ganzen Bodensee auch nach Entfernung von Moränendecken Sporn-ähnliche Molasserücken, mit seewärts niedrigen und mehr oder weniger spitzen Enden: Göhrenberg, Höchsten, Bodanhalbinsel, Schienerberg, der Zug Romanshorn-Wäldi-Seerücken, Ottenberg, Griesenberg E Frauenfeld, Gabris-Braunau (Haid). Sie erinnern nach Form und Anordnung einer gespreizten, in Schnee gedrückten und zugleich ganz wenig nach vorn verschobenen Hand, wobei der Bodensee der Handfläche entsprechen würde. Spornbildung ist eine sehr bekannte und konsequente Erscheinung fluvialer Konfluenz mit talabwärts gerichteten und naturgemäss dorthin orientierten und erniedrigten Gebilden, wie jede topographische Karte zeigen kann. Unsere Sporne sind alpenwärts gerichtet und deshalb prägte ich mir das

Ganze als Inversion des topographischen Gefälles ein. Die trennenden Täler können unmöglich als entsprechend viele Arme eines sich teilenden Stromes erscheinen. Solche Flussteilungen ereignen sich in aufgeschütteten Landschaften, bei grossen Niederschlägen (vergl. Gewitterregen auf einer Strasse, Igarapés des Amazonas etc.). Sie würden übrigens flussaufwärts untergrabene, steilere Böschungen erwarten lassen. Das trifft hier nicht zu. Soll die flächenartige Anordnung der Sporne und Täler gerade einen Beweis für durch Senkung entstandenen Bodensee liefern? Der See ist jünger als der Deckenschotter, der auch hier alpenwärts einseitiges Gefälle zeigt. Für die thurgauischen Täler in ihrer heutigen breiten Form wird die Rekonstruktion der nötigen radial zum Seebecken fliessenden grossen Gewässer nicht möglich sein. Dagegen bestanden in einem Entwicklungsstadium des Sees, wie *Penck* (P-B 419) in sehr objektiver Weise es erläutert, zentripetale Zuflüsse zum See, entsprechende Konfluenzen, Furchen, welch letztere dann vom Eis benützt und grossartig zu Zweigbecken erweitert worden sind, wobei die trennenden Rücken notwendig alpenwärts am längsten und schärfsten abgeschliffen wurden. Manche zeigen geradezu als Ganzes die Form riesiger Rundhöcker (Romanshorn-Wäldi, Schienerberg, Rodelberg b.Stein a.Rh.). Die Breittäler und Sporne sind mit dem Seebecken sukzessive entstanden, gegen letzteres stellenweise durch höhere Schwellen getrennt (Romanshorn-Thurtal) und nicht infolge einer Senke. Lokalisiert ist das Ganze, weil auch der Gletscherfächer örtlich beschränkt war.

Ein zweites homologes Beispiel bieten die Stamm- und Zweigbecken von Linth- und Reussgletscher, vom Glatttal bis zur Emme W Luzern, insbesondere das

untere Gebiet des Reuss-Brüniggletschers, wofür Zugerberg, Lindenberg, Gütsch in Luzern, Umgebung von Knonau als Übersichtspunkte gewählt werden mögen.

Von und um die Nordenden des Zuger- und Vierwaldstättersees breitet sich eine fast apere glaziale Depression aus, welche bereits *Kaufmann* l. c. 449 als solche kannte! Es ist wieder ein Zentralgebiet mit Radialfurchen (Zweigfurchen). Die N-S-Axe geht von Bonstetten 528 m über Affoltern 500 m, Mettmenstetten 470 m (Obfelden 445 m) nach Zugersee-Hammer a. Lorze 416 m, um von neuem anzusteigen über Dersbach S Cham 425 m, W Rothkreuz 450 m, Einschnitt E Rothkreuz 449—450 m auf Kilchberg bei Buonas 530 m und damit den gerippten alten Talboden zu erreichen. Auch die E-W-Axe ergibt den Schnitt durch eine flache Schale. Sie zieht von Kilchberg 534 m über den Rundhöcker Reckenbühl 454 m W Root an der Reuss zur Strasse S Station Rothenburg 530 m und hinauf nach Hellbühl 641 m. Die ausgeschliffene Landschaft ist als solche besonders eindrucksvoll innerhalb der dislozierten Molasse Cham-Buonas-Rothkreuz. Sie bildet auf 6 km den NW-Flügel der nördlichen Antiklinale, ist mithin tektonisch das Äquivalent des Höhenzuges (Ricken-)Kreuzegg-Schnebelhorn. Allein hier muss man die Isoklinalberge aus kaum auftauchenden Rippen rekonstruieren. Sie liegen durchschnittlich 450 m tiefer als die präglaziale Landfläche des Zugerberges und — gleiche ursprüngliche Hebung vorausgesetzt — 700 bis 800 tiefer als die tektonischen Äquivalente E des Tösstales. Moränenschutt fehlt hier beinahe. Desgleichen westlich der Reuss, über der ungestörten und glazial bearbeiteten Molasse nach Rothenburg-Hellbühl-Neuenkirch etc. (siehe S. 288).

Über Sandsteine („Sandplatten“ b. Rain) in schwachen Stufen und mehr oder weniger entwickelten Rundhöckern gelangt man auf einer Erosionsfläche allmälig zu Wasserscheiden, hinter welchen die Radialfurchen mit erhaltenen und erblindeten Seen und der allbekannten Moränenlandschaft liegen. In diese grosse Depression schauen alpenwärts fallende, erniedrigte, radial-konvergente Sporne, als Folgeerscheinung der glazialen Diffluenz, wie Arni-Iselisberg W Bonstetten, Lindenberg, Höhenzug Rain - Münster (Luzern), Hellbühl - Ruswilerberg und Felsigen - Graubaum nördlich der Emme.

Am Südost-Ende dieser 21 km breiten Depression, welche mit der Gegend um den obern Zürichsee die breiteste Bresche der Vorberge bedingt, liegt nun das Felsbecken des Zugersees. Nirgends eine Abdämmung durch Moränen. Die Abflussrinne der Lorze zur tieferen Reuss ist ein postglaziales, in Molasse geschnittenes enges Flusstal. Im Osten erhebt sich die präglaziale Rumpfebene des Zugerberges in mehr als 900 m, im Westen ist eine tiefere, gerippte Abtragungsebene südlich Rothkreuz mit dem scharf glazial bearbeiteten Kiemen in 550 bis über 600 m erhalten, mit korrespondierenden ausgeschliffenen Terrassen am rechten Ufer um Walchwil.

Unter dieses Niveau ist unsere Depression ausgearbeitet und endlich unter die letztere wie ein Riesenkolk der zweigeteilte See mit durchschliffenem Riegel Kiemen-Lotenbach und einer Maximaltiefe von 198 m. Im Gelände steht man vor eindrucksvollen Tatsachen, deren Wirkung vor allem durch den unmittelbaren Kontrast des nach der Würmeiszeit verlassenen Bodens bei Cham und der mehr oder weniger erhaltenen spät-

pliocänen Abtragungsebene auf dem Zugerberg erhöht wird, endlich dadurch, dass man hier direkt ein Seebecken als allmäliges und lokales Endergebnis einer lang andauernden Erosion vor sich hat (vgl. S. 297). Durch glaziale Diffluenz in Teilfurchen erklären sich ferner leicht die alpenwärts gerichteten Abdachungen von Bachtel, Pfannenstil, Albis (letzterer nachträglich im Südosten deformiert), dann eigentliche Talgabelungen wie vor dem im Norden unterschnittenen Belpberg und insbesondere bei Sargans, dem schweizerischen Bellagio, dessen alpenwärts schauende, zugeschliffene „Punta" das dominierende Schloss trägt.

Ist schon der Pfannenstiel ein Diffluenzsporn in der Nähe einer zwischen Hombrechtikon und Wald zugeschliffenen Schwelle zwischen Stamm- und Zweigbecken, so steigert sich diese Arbeit im Nährgebiet der Gletscher zu Überbordungen, wobei an den Passseiten auch Sporne entstehen, welche sich an die vorigen morphologisch eng anschliessen und von denselben nicht immer scharf zu trennen sind. Die Erscheinung ist *Kaufmann* nicht entgangen, wenn sie ihm auch in der ganzen Tragweite nicht bekannt sein mochte. Nach ihm passt sich der starre Gletscher „starken Krümmungen kaum an; eher noch setzt er, kraft des von hinten wirkenden Druckes, über kleine Erhabenheiten, niedrige Wasserscheiden hinweg, kann so möglicherweise von einem Tal quer oder schief über in ein anderes gelangen und den Übergang allmälig ausweiten und vertiefen." Als Beispiel führt er das Hürntal westlich Knutwil (top. Atlas 182 und 183) an, nördlich des Wauwiler Trichters, d. h. nahe des Gletscherendes. Man hat hier auf kleiner Fläche ein prachtvolles Bild: Bei St. Erhard einen Diffluenzsporn (Bi-

furkation) zwischen den Tälern der Suhr und Wigger, eine Transfluenz (P-B) westlich Knutwil ins Hürntal, Erniedrigung der Schwelle auf 564 m, Auskolkung des Tales durch eine Gletscherzunge (Buchser Moos) und Entwicklung von Stosseiten am Santenberg, welcher im Westen durch Fluss-Serpentinen angeschnitten ist.

Wie Flüsse überborden, so fliessen Eisströme gelegentlich bei Hochstand in Täler mit kleinerem Einzugsgebiet und tieferem Stand des Eises. Ein in Gebirgstäler oder Fjorde vordringendes Nebelmeer kann den Vorgang illustrieren. *Agassiz* (1842) war das Überfliessen des Eises vom Rhonetal über die Grimsel bekannt. *Gerlach* beobachtete eine Transfluenz aus dem Val Chamonix über Col des Montets ins Val Trient, vom Val Ferret über Plan y Bœuf ins Val d'Entremont bei Liddes (l. c. 43, 100). Man erkennt auf den Eisscheiden des Gotthard, Lukmanier, Bernhardin, Splügen, Bernina, Simplon ein Überfliessen nach Süden. Im Engadin beobachtet man eine Transfluenz vom Haupttal über den Albula, aber vom Rosegtal über Fuorcla Surley ins Oberengadin mit jeweiliger deutlicher Abtragung der Passtäler. Detailstudien hierüber wären sehr erwünscht! Im allgemeinen lassen sich naturgemäss je nach der Differenz der Eisstände benachbarter Täler mindestens zwei Stadien unterscheiden:

1. Die Transfluenz erfolgt in Form einer kurzen Zunge, eines eine trichterförmige Erosionsform hinterlassenden Lappens, das Spiegelbild der normalen Trichtermündungen von Eisflüssen, z. B. Strecke Wald-Fischental und wahrscheinlich Trichter bei Wildhaus mit der schönen Terrasse Boden-Gatter-Schontobel am Fusse der Churfirsten. Noch in der Nähe von Härti, ca. 1320 m, am Grabserberg, fand

ich Diorit und Gneisse[1]) und auf den Drei Schwestern im Vorarlberg liegt Erraticum in 1500 m (P-B 428).

2. Vollständiges Hinüberfliessen in ein anderes Tal, das glazial erodiert wird. Wundervoll ist die Schwelle des Monte Cenere auf der Dufourkarte gezeichnet. Ein Vergleich derselben mit der Originalaufnahme (Bl. XIX, Sektion 14, 1857), welche ich der eidgenössischen Landestopographie verdanke, zeigt in der Tat auf 9 km E-W-Ausdehnung eine vielfach zugerundete, rillig durchschliffene Gneisstufe in 553—1050 m, welche Siedelungen trägt und in grossem Gegensatz zu den splittrig abgebrochenen Flanken steht. Streng genommen ist die ganze Erscheinung eher eine Mischform von Diffluenz (Monte Tamaro) und Transfluenz.

Solche Überfluss-Arme können, wie P-B zuerst erkannten (l. c. 539, 606 — „Bifurkation" — 811, 812), eine „glaziale Anzapfung" eines andern Fluss- oder Eisstromes bewirken, die an Stelle des fluvialen Abschneidens tritt, z. B. Brünigstrom. Man sucht in direkter Verlängerung der Talaxe von Obwalden vergeblich die Fortsetzung eines breiten, grossen Flusses. Der Aare-Eisstrom floss hier mit ca. 1,9 km Querschnitt durch. Der Forno-Gletscher bewegte sich (vergl. S. 269) über den Maloja nach W und bewirkte im Verein mit dem Maira- und später dem Albigna-Gletscher die gewaltige Vertiefung des obern Bergell, so dass das Oberengadin isoliert worden ist. Für die Lorze findet man rückwärts über den 1 km breiten gerippten Talboden Morgarten-Eumatt keine direkte Fortsetzung. An der

[1]) Über andere Erratica vergl. meine „Lithothamnien" in Abh. d. schweiz. paläontol. Ges., Vol. XVII, Zürich 1890, S. A. S. 25—26.

Zinggennas ob Sattel ist ein Bifurkationssporn, vor dem sich der Ägerigletscher nach W bewegte und den See auskolkte, dessen Becken auch ohne Moränendamm, wenn auch weniger tief, bestehen würde (s. o. S. 285—286).

* * *

Halten wir Rück- und Umschau. In den Skulpturformen eines Landes findet man die verschiedenen Äusserungen des Klimas abgebildet, subaërische entsprechende Verwitterung, fluviale und glaziale Verfrachtung und Erosion. Klimatische Änderungen von längerer Dauer prägen sich in besondere Arbeitsmethoden und speziellen Stilarten auf. Die Prävalenz der einen Kräfte führt zur Zerstörung der Gestalten der andern Kraftgruppen. Daraus resultieren Mischformen, Auf- und Umprägungen (vgl. *Suess* l. c. 417 ff.). Es gibt fort- und rückschreitende, alternde und jugendliche Gebilde. So gleicht auch unser Land einem Palimpsest, in welchem seit dem Pliocän die Schriftzüge der Verwitterung, von vier Eiszeiten, drei Interglazialzeiten und der Gegenwart mehr oder weniger erhalten sind. Noch lesen sich diejenigen der letzten Glazialzeit deutlich, wenn auch die nacheiszeitlichen fluvialen und anthropogenen Züge schon kräftig und dicht eingetragen sind.



Die modernen Anschauungen über den Bau und die Entstehung des Alpengebirges.

Von *H. Schardt,* Neuenburg.

Vor nahezu 9 Jahren war es mir vergönnt, an der Jahresversammlung unserer Gesellschaft in Engelberg über den merkwürdigen Bau der sog. *westlichen Voralpen* (Chablais und Stockhornzone) zu sprechen. Ich zeigte damals, dass dieser Gebirgsteil, welcher sich vom Arvetal in Savoyen bis an den Thunersee erstreckt, sowohl durch fazielle wie auch durch tektonische Eigenschaften derart von den als dessen Fortsetzung geltenden Alpenteilen absticht, dass dieses ganze Gebiet als eine selber wieder gefaltete Überschiebungsdecke aufzufassen sei.

Dieselbe überlagert ihrem Nordwestrande entlang überall die miocänen und oligocänen Gebilde des schweizerischen Molassebeckens; südöstlich tauchen die Falten der Hochalpen, mit ganz anderer Fazies-Entwicklung, aufs deutlichste *unter* diese Decke; südwestlich und nordöstlich setzen die von da weg an den Alpenrand herantretenden Falten mit helvetischer Fazies (Hochalpenfazies) scharf an den Voralpen ab, oder sie tauchen, rückwärts abschweifend, ebenfalls sichtlich *unter* die präalpine Decke. Diese, mit einer Länge von 125 km, ist durch das Rhonetal in zwei ungleiche Segmente geteilt, wovon das eine 50, das andere 75 km

messen. Diese Überschiebungsdecke erscheint wie ein *fremdes, dem Alpenrande eingefügtes Gebirgsstück.* Tatsächlich greift dasselbe um etwa 20 km über den normalen Alpenrand mit helvetischer Fazies hinaus, die Tertiärschichten des Molasselandes deutlich überlagernd und zwar meist mit Triasbildungen anfangend.

Ich hob schon damals hervor, dass diese gewaltige Decke, von einer ursprünglichen Falte oder Faltenverwerfung ausgehend, einem weit südlicher gelegenen Alpengebiet entstammen müsse und über die südostwärts gelegenen Hochalpen (Mont Blanc- und Finsteraarmassiv-Zone) hinweggewandert sein müsse (daher die Bezeichnung exotisches Gebiet). Die liegenden flachen Falten, welche unter diese Decke tauchen, schienen mir damals schon in einer gewissen tektonischen Beziehung mit dieser gewaltigen Überschiebung zu stehen. Ebenso zeigte ich, dass die sog. Klippen der westsavoyischen und der ostschweizerischen Alpen als Überbleibsel dieser sich früher bis an den Rhein einerseits und bis an das Tal des Annecysees andrerseits, erstreckenden Überschiebungsdecke aufzufassen seien. Die exotischen Blöcke und die Flyschbreccien verdanken ebenfalls ihre Entstehung dieser schon während der Flyschbildung angebahnten Überschiebung.

Diese Deutungsweise fand anfänglich nur wenig Anklang, wenigstens nicht während der Zeit, da ich dieselbe zum erstenmale ausgesprochen (1893) [1] [1]) bis zu besagtem Vortrag in Engelberg (1897) [2]. Zwar hatte sich Herr Lugeon, welcher an der Stelle der Stockhornalpen zuerst einen aufgefalteten Horst (Champignon) [3], dann eine Überschiebung von Norden her

---

[1]) [1—27] Litteraturnachweise, siehe am Schluss.

haben wollte [4], ohne weiteres zu meiner Auffassung bekehrt und sich dieselbe zu eigen gemacht [5]. Doch blieben noch die meisten der Alpengeologen auf einem mehr oder weniger skeptischen Standpunkt, wenn nicht gar auf etwas spöttelnde Weise von der „Verfrachtungstheorie“ gesprochen wurde. Im Frühjahr 1898 erschien von mir eine grössere Arbeit [6] über dieses Thema. Die bis damals nur in kurzen Zügen ausgesprochenen Schlüsse sind darin eingehender begründet und der Zusammenhang zwischen den Chablais-Stockhornalpen, den Klippen, den exotischen Blöcken und den Flyschbreccien ist, soweit es möglich war, ins richtige Licht gestellt. Diese Publikation wurde verschiedenerseits scharf angegriffen, besonders von Herrn E. Haug in Paris [7]. Ich kann hier nur dieses Umstandes kurz Erwähnung tun, ohne auf die Angriffe selbst, noch auf die Abweisung [8] meinerseits einzugehen.

In dieser Arbeit wurde schon darauf hingewiesen, dass ein Teil der sog. krystallinen Zentralmassive, diejenigen der südlichen Zone, welche, wie Adula und Monte Rosa, eine domartige Wölbung aufweisen, gleich der Antigoriogneissfalte, eigentlich nichts anderes als *liegende Gneiss-Falten* seien. Wenn solche Falten im kristallinen Grundgebirge sich entwickeln, so ist gewiss nicht zu verwundern, dass die darüber liegenden Sedimente sich zu Faltendecken und Überschiebungen entwickeln konnten, welche sich zusammendrängen und übereinanderhäufen und so dem Druck der überhöhten kristallinen Massen folgend, nach Norden abgleiten mussten.

Alle diese Vermutungen haben sich vollständig bestätigt. Allerorts werden neue Belege zusammengebracht; viele derer, welche zuerst die Überschiebungs-

und Überfaltungstheorie energisch bekämpften, haben sich offen zu deren Annahme entschlossen; so Herr Emile Haug in Paris (1902) [9] und neuerdings (1905) [10] Herr Prof. G. Steinmann, welcher in den Graubündner Alpen so eingehende Untersuchungen vorgenommen und eine ganze Reihe von Schülern zu deren Weiterführung vorbereitet hat.

Die Verbreitung, ich möchte fast sagen die Vulgarisation der Überfaltungstheorie und deren Anwendung auf das ganze Alpengebirge und dessen weitere Verlängerungen, ist besonders durch die Herren Lugeon und Termier bewerkstelligt worden. Ersterer [11] will die Überschiebungen der Stockhorn-Chablaiszone mit den liegenden Falten mit helvetischer Fazies in Verbindung bringen und unterscheidet jene als Decken mit *innern*, diese als Decken mit *äussern* Wurzeln, d. h. Faltendecken, deren ursprüngliche Ansatzlinien mehr gegen den Alpenrand zu gelegen sind. Der wirkliche (autochthone) Alpenrand wird durch diese von S nach N über das Miocänbecken vorgeschobenen Faltendecken und Überschiebungen verdeckt. Deutlicher wäre gewesen, von Decken mit nördlichen und südlichen Wurzeln zu sprechen. Herr Termier [12] hat der neuen Anschauung durch eine ganze Reihe von theoretischen Profilen, sowohl durch die Ostalpen als durch die Westalpen, Ausdruck zu geben versucht. Wenn auch solche, zum grossen Teil ziemlich ideale Konstruktionen, durch ihre an moderne Kunst erinnernden Linien, gewissen Argwohn erregt, ja sogar herbe Kritik erlitten haben (Diener), so ist denselben aber doch ein grosser Wert beizulegen, indem dadurch das Verständnis der Erscheinung bedeutend gefördert wurde. In dieser Beziehung hat sich Termier einen bedeutenden Erfolg er-

rungen, wenn auch seine Darstellungsweise, besonders was die abgetragenen Teile des Gebirges und die Beziehungen der Alpen zu den Dinariden, mit ihrer absolut hypothetischen „Druckwalzendecke“ (rouleau compresseur) betrifft, als sehr gewagt bezeichnet werden muss. In dieser Hinsicht kann die Anschauungsweise Termiers als die äusserste Form der neuen Auffassung, ich möchte fast sagen als „Ultranappismus“ gelten.

Soviel ist heute als sicher anzunehmen, nämlich dass das ganze nördliche Alpengebiet, ebenso die Ostalpen, *aus übereinander getürmten Faltendecken bestehen*, deren jetzige Lagerstätte oft *weit vom Wurzelgebiet entfernt ist.* Den Zusammenhang dieser Deckfalten mit dem allgemeinen Bau der Alpen und deren Entstehung zu deuten, ist meine heutige Aufgabe.

Unsymmetrischer Bau der Alpen.

Die heutigen tektonischen Verhältnisse des Alpengebirges entsprechen einem deutlich unsymmetrischen Aufbau, indem alle tektogenen Bewegungen durchwegs von S nach N gerichtet sind. Die Faltendecken, deren Aufhäufung den Alpen ihre jetzige Höhe und Massengestalt verleiht, sind ausnahmslos von Süden her vorgeschoben worden. Etwelche lokale Ausnahmen sind als Rückfaltungserscheinungen leicht zu erklären. Wenn es auch immer noch möglich ist, in lithologischer Beziehung von einer nördlichen und von einer südlichen Kalkzone der Alpen und von dazwischen liegenden kristallinen Gebieten zu sprechen, so ist in tektonischer Beziehung das Verhältnis ein ganz anderes. Die südlichen Kalkalpen gleichen weder stratigraphisch noch tektonisch der nördlichen Zone. Schichten mit mediterraner Fazies bauen dieselben auf; die Schichtenlage

ist meist einfach, mit etlichen Verwerfungen und nur selten durch Überschiebungen kompliziert. Wie grossartig ist hingegen der Kontrast gegenüber den nördlichen Kalkalpen mit ihrem komplizierten Faltenbau! Zwar findet sich hier neben der vorherrschenden helvetischen (zentraleuropäischen) Fazies der Jura- und Kreidesedimente auch ein Faziesgebiet mit mediterranem Typus, nämlich die Stockhorn-Chablaiszone, die Unterwaldner- und Savoyer-Klippen, welche sich ihrerseits wieder an die Ostalpen anschliessen, woselbst jenseits des Rheins ausschliesslich Sedimente mit mediterraner Fazies an den Alpenrand herantreten, und zwar infolge tektonischer Einwirkungen. Der autochthone Nordrand der Ostalpen, die demselben vorliegenden Falten mit helvetischer Fazies werden hier *durch die von Süden importierten mediterranen Deckfalten überflutet.*

Trotzdem ist in den Alpen ein *ursprünglich* symmetrischer Bau zu erkennen. Wenn wir nämlich von den sich gegenseitig überdeckenden Falten absehen und die tieferen Gebirgsglieder allein in Betracht ziehen, so ergibt sich, dass das Alpengebirge aus zwei tiefgehenden Faltenzonen oder Faltensträngen besteht, zwischen welchen sich die sogenannte Glanzschieferzone (Bündnerschiefer, Schistes lustrés) einschaltet; dadurch wird die Zentralzone der Alpen in ein nördliches und ein südliches, sowohl faziell als auch tektonisch verschiedene Gebiete getrennt. Dieser Umstand tritt besonders deutlich hervor, wenn wir diese zentrale Zone der Alpen etwas näher in Betracht ziehen.

Kristalline Alpen.

Bis jetzt betrachtete man die zentrale Zone der Alpen als ein aus mehr oder weniger ausgedehnten,

sog. kristallinen Massiven bestehendes Faltengebiet, in welchem die tieferen Lagen der Erdkruste aufgefaltet und als elliptische Massen, aus granitischen Gesteinen, Gneissen und kristallinen Schiefern bestehend, von mehr oder weniger dynamometamorph veränderten Sedimenten umrahmt, hervortreten. Ein gewiss bedeutender Teil der kristallinen Schiefer mag sogar als metamorphe Sedimente gedeutet werden, was aber durch künftige Untersuchungen noch zu bestätigen ist. Es ist als sicher anzunehmen, dass die zwischen den tiefgehenden kristallinen Falten eingeklemmten Sedimentmassen durch den ungeheuren seitlichen Druck sowohl, als auch infolge der Überlastung der sich darauftürmenden Felsmassen, Veränderungen physikalischer und chemischer Art erleiden mussten, wobei Druck und Wärme gewisse Rollen zukommen. —

Betrachten wir nun die Verteilung der kristallinen Gesteinsmassen in den Alpen, so fällt uns auf den ersten Blick auf, dass dieselben zwei getrennte Reihen bilden, eine nördlich von der sog. Glanzschieferzone gelegene Reihe, welche die Massive des Mont-Blanc und der Aiguilles Rouges einerseits, des Quertales der Rhone, die Aar- und St. Gotthardmassive anderseits enthält. Südlich von besagter Schieferzone breiten sich in ausgedehnten Massen die kristallinen Gebiete der penninischen, lepontischen, Tessiner und Graubündner Alpen aus. Schon aus den Beobachtungen Gerlachs ergiebt sich, dass zwischen den nördlichen und den südlichen kristallinen Massiven ein ganz bedeutender Kontrast besteht, dass bei den nördlichen kristallinen Massiven die Gesteinslagen senkrecht oder wenig überkippt stehen und im Durchschnitt eine fächerartige Struktur darstellen, während die südlichen kristallinen

Massen ganz deutliche domartige Wölbungen aufweisen. Die schon vor beinahe neun Jahren ausgesprochene Vermutung, dass diese domartig erscheinenden kristallinen Massive keine einfachen Falten, *sondern deckenartige mit ihrem Stirnrand nach Norden absinkende liegende Gneissfalten seien,* hat sich erstens durch die Befunde am Simplontunnel [13] auf glänzende Weise bestätigt; dann sind durch neuere Beobachtungen in den südlichen Walliser Alpen [14] Beweise erbracht worden, dass dort ebenfalls mehrere Gneissdecken übereinander liegen, ganz so wie am Simplon. Auch in den östlichen Gneissgebieten ist nun erwiesen, dass es sich nicht um einfache Aufwölbungen handelt [15], sondern dass sich dort, wie im Westen, liegende Gneissdecken übereinander auftürmen, dass besonders die Adula kein einfaches Gewölbe ist, sondern eine auf noch tieferem Gneiss aufliegende Deckfalte, welcher ostwärts noch zwei weitere kristalline Faltendecken (Tambo- und Surettagneisse) aufsitzen. So hat sich die ursprünglich als Vermutung ausgesprochene Ansicht betreffend den deckfaltenähnlichen Bau der südlichen Gneissmassen nach allen Richtungen hin bestätigt!

Es ist interessant, den Verlauf dieser Gneissdecken, soweit es unsere Kenntnisse jetzt schon erlauben, an Hand der dieser Arbeit beiliegenden Kartenskizze zu verfolgen und einen Vergleich vorzunehmen mit den nördlichen Fächermassiven. In dieser Hinsicht könnte man füglich die südlichen kristallinen Massen *Deckmassive* nennen, anstatt der schon früher verwendeten Bezeichnung Dommassive. Der Umstand, dass die *Fächermassive* in ihrer lithologischen Zusammensetzung eine gewisse gesetzmässige Anordnung der Gesteinsmassen zeigen, lässt weiterhin der Vermutung Raum,

dass auch diese nicht einfache Falten seien, sondern zusammengepresste *Faltenbüschel.* Das Vorkommen von sicher sedimentären Einschaltungen zwischen einzelnen Gneisszonen des Aiguilles-Rouges-Massivs ist ein ganz besonders bedeutsamer Umstand.

Die südlichen Gneissdeckfalten lassen sich folgendermassen gliedern und mit den östlichen Massiven verbinden. Wir gehen von Westen aus und beginnen mit der obersten Decke:

1. **Decke der Dent-Blanche** (VI und VII auf Profilen und Karte). Dieselbe besteht aus dem bekannten Arollagneiss, einem granitischen Gestein, welches zwischen dem Mont-Gelé im obern Bagnetal und den vereisten Gebieten der Dent-Blanche eine ausgedehnte, selber wieder in wellige Falten geworfene Decke bildet; dieselbe hängt mit einer von der Valpelline in der Richtung der Dent-d'Hérens sich hinziehenden Gneisszone zusammen. Gerlach hat die deckenartige Lage dieser Gneissmasse ganz genau kartiert, in den Profilen aber nicht in diesem Sinne gedeutet.

2. **Gneisszone des Monte Rosa** (V). Obschon südlich von voriger anstehend, gehört diese Gneissmasse doch einer tiefer liegenden Decke an, indem der Gneiss der Dent-Blanche, wie bemerkt, eine völlig abgetrennte, also ganz wurzellose Decke bildet und als Wurzelgebiet derselben die südlich der Kalk- und Schieferzone der Pietri Verde gelegene Zone der Sesiagneisse angesehen werden muss. Diese letzteren verbinden sich gegen Osten mit den Gneissmassen des mittleren Tessin, was seitens der Monte Rosa-Gneisse ebenfalls geschieht, nachdem dieselbe südlich vom Zwischbergenpass, sich nach SO wendend, das Tosatal erreicht hat. Westlich vom Monte Rosa ist der Nordrand dieser Gneissdecke

unter dem Arollagneiss verborgen und kommt erst wieder zum Vorschein, nachdem diese Decke westlich vom Grossen St. Bernhard aussetzt. Der Monte Rosa-Gneiss ist ein schiefriger und flaseriger, feldspatreicher grauer Gneiss.

3. **Zone des Grossen St. Bernhard** (IV). Diese kristalline Zone ist von den beiden vorigen ziemlich verschieden, indem die vorherrschende Eigenschaft in der kristallophyllitischen Zusammensetzung der einzelnen Formationsglieder beruht. Dieselben bestehen aus vorherrschend sehr schieferigen Gneissen und Glimmerschiefern von heller Farbe, recht oft hellrote Granaten führend; dazwischen kommen hie und da etwas grobkörnige oder feinkörnige aplitische Gneisse, dann auch sehr häufig Amphibolite oder amphibol- und chloritführende Glimmerschiefer, welche unter dem Namen Casannaschiefer bekannt sind (sedimentär, palæozoisch, Karbon?). Diese Zone tritt zwischen dem Grossen St. Bernhard und dem Mont Velan auf Schweizergebiet und erreicht eine ganz bedeutende Entwicklung. Ihre Gesteine bilden beide Flanken des Val d'Entremont, den Petit Combin, die Gruppe des Mont Fort, dann alle die Zwischenglieder, welche die Seitentäler auf der Südflanke des Rhonetales herausgeschnitten haben; so der Mont Thyon, der Mont Noble, die Bella-Tolla und das Schwarzhorn ob St. Nikolas; das mächtige Massiv der Mischabel ist ebenfalls aus diesen Gesteinen herausmodelliert, ebenso die Gruppe des Fletschhorns, wonach sich diese Gesteinszone nach SO zieht, um sich dann über Val Bognanco ans Tosatal hinzuziehen und sich ebenfalls mit den Tessiner Gneissmassen zu verbinden.

Das Monte Leone- (Simplon-) Gebiet ist der eigent-

liche Knotenpunkt in der Entwicklung der aufeinanderfolgenden Gneisslagen. Dank der sehr tief gehenden Erosion sieht man im Diveria- und Tosatale noch mehrere tiefer liegende Gneissfalten.

4. **Die Monte Leone-Gneissdecke** (III). Dieselbe taucht gleich einem Gewölbe östlich vom Simplonpass auf; westlich davon ist sie durch die vorige Decke, welche sogar noch bis auf die Nordseite der Gebirgsmasse hinübergreift, vollständig eingeschlossen. Das Diveriatal ist ungefähr auf der Achse des Gewölbes eingeschnitten. Diesem Anschein ist es auch zu verdanken, weshalb das Simplongebirge so lange als aus einem *Gewölbe* bestehend angesehen wurde. Diese Gneissdecke ist selber wieder sehr scharf gefaltet, abgesehen von deren gewölbeartiger Umbiegung. Am Ofenborn bildet dieselbe, ähnlich wie der Arollagneiss, eine frei schwebende Decke. Der Monte Leonegneiss ist ein hellgrauer, schieferiger, oft auch grobkörniger Augengneiss.

5. **Der Lebendungneiss** (II) bildet eine schmale Zone, welche vom Diveriatal aus bis an den Fuss des Ofenhorns reicht und sich dann östlich vom St. Giacomopass nach dem Gebiet von Campo Lungo hinzieht; petrographisch ist derselbe dem Monte Leonegneiss sehr ähnlich.

6. **Der Antigoriogneiss** (I) wurde schon von Gerlach als eine von Süden nach Norden überschobene Falte gedeutet, während späterhin diese mit dem Monte Leonegneiss konzentrisch verlaufende tiefere Gneissmasse als Kernteil des Simplongewölbes gedeutet wurde. Hierauf (1894) kam die Gerlach'sche Ansicht wieder zur Geltung. Der Antigoriogneiss ist ein granitisch aussehender, massiger, meist heller Gneiss, welcher gleich einem Gewölbekern im Diveriatal auftaucht und sich mit der nördlichen Tessiner Gneissmasse verschmelzt.

7. Im tief erodierten Antigoriotal kommt unter dem Antigoriogneiss noch eine tiefer liegende Gneisslage zum Vorschein, es ist der **Crodogneiss**; dieselbe wurde auch vom Simplontunnel durchstochen. Seinem Aussehen nach ist dieser Gneiss einem feinkörnigen Antigoriogneiss sehr ähnlich. Das gewölbeartige Aufbiegen lässt nicht erkennen, ob man es mit einer tieferen Gneissfalte zu tun hat oder ob es ein Gewölbe im liegenden autochthonen Gneiss ist.

Verbindung mit den östlichen Gneissmassiven. Wie bemerkt, laufen die östlichen Verlängerungen aller dieser Gneisszonen in der ausgedehnten Gneissmasse des mittleren und nördlichen Tessin zusammen, welches Gebiet auf Blatt XIX der geologischen Karte der Schweiz, als fast gleichförmig nur aus Gneiss bestehend, angegeben ist. Dem kann aber nicht so sein, indem im angrenzenden Graubünden wiederum deutlich voneinander getrennte Gneissdecken zum Vorschein kommen und zwar so, dass es offenbar erscheint, dass dieselben in umgekehrter Weise wie die penninisch-lepontischen Decken aus der Gneissmasse des Tessins hervorzugehen scheinen. Da nun aber dort, sowohl wie hier, die Gneissdecken meist deutlich durch mesozoische Sedimente (Trias und Jura) von einander getrennt sind, so ist sicher anzunehmen, *dass dies auch in dem dazwischenliegenden Stück der Fall sein muss.* Es ist also zukünftigen Untersuchungen vorbehalten, zu zeigen, wie sich die westlichen (penninisch-lepontischen) Gneissdecken mit den östlichen Tessiner und Graubündner Gneissen durch das mittlere Tessiner Gebiet verbinden. Auf beiliegendem Kärtchen sind deshalb nur mutmassliche Abgrenzungen eingetragen. Es scheint aber doch berechtigt, einstweilen folgenden Parallelismus anzunehmen:

Arolla-Sesiagneiss	VI u. VII	Surettagneiss VII und Tambogneiss VI	
Monte Rosagneiss	V	Adulagneiss	
Gr. St. Bernhardgneiss	IV	Molaregneiss	
Monte Leonegneiss	III	Gneiss südl. vom Campolungo	östlich vom Val Leventina verdeckt.
Lebendungneiss	II	Gneiss nördl. vom Campolungo	
Antigoriogneiss	I	Verdeckt.	

Es ist in der Tat leicht ersichtlich, dass mit der Annäherung gegen die Graubündner Alpen alle genannten Gneissdecken nach Osten *untertauchen* und zwar unter das Kalk- und Schiefergebiet Graubündens, welches unter der Kollektiv-Bezeichnung der *Bündnerschiefer* bekannt ist. Das Umgekehrte findet vom Simplongebiet westwärts statt. Letzteres Gebiet ist also eine Stelle, wo die verschiedenen Gneissdecken, welche hier übereinander liegen, am *höchsten aufgewölbt sind;* deshalb haben die Taleinschnitte daselbst die *tiefsten* Gneissdecken entblösst. Weiter südlich müssen die Wurzelzonen der hier in der Überlagerung fehlenden obern Decken als steilstehende Gneissbänder vorhanden sein; es sind dies die Falten V, VI und VII, welche sich dann erst weiter östlich wieder als Decken ausbreiten, um dann ihrerseits, eine nach der andern unter die Bündnerschiefer einzutauchen. Die Gneisszone der Sesia, welche also die südlichste der bis ins Wallis hinübergreifenden Gneissfalten ist, entspricht der dreiteiligen Roffna-Suretta-Stella-Gneismasse, mit deren petrographischem Charakter dieselbe ebenfalls ganz gut stimmt. Diese Gneisszone schmiegt sich an die sogenannte Amphibolitzone von Ivrea an, welche sich in steiler Stellung von Ivrea, am Rande der Poebene, bis in das Gebiet der südlichen Graubündner Alpen verfolgen

lässt, woselbst diese Gesteinsmasse ebenfalls eine mehr oder weniger horizontale Lage annimmt und sich mit den südgraubündnerischen Überschiebungsmassen verschmelzt, d. h. unter dieselben taucht.

Ostalpine kristalline Massive. Wie leicht ersichtlich, können die kristallinen Gesteinsmassen der südgraubündnerischen und der Ostalpen in keinen Zusammenhang gebracht werden mit den bis jetzt besprochenen Gneisszonen. Letztere tauchen ja alle unter die Sedimentmasse der Bündnerschiefer und werden von nun an durch andere von noch weiter von Süden her stammende Gebirgsmassen ersetzt. Es sind gewaltige kristalline Massive, welche sowohl aus granitischen, als auch aus kristallophyllitischen Gesteinen aufgebaut sind; dazu gesellen sich grüne Gesteine, wie Gabbro, Serpentine, Amphibolite und Sedimentsgesteine mit ausgeprägtem ostalpinem Charakter. Die kristallinen Massen gehören einer ganzen Anzahl von Decken an, welche schuppenartig übereinanderliegend, oft auch durch die Erosion zu einzelnen Schollen zerlegt, auf den Bündnerschiefern liegen. Diese kristallinen Massive gehören also einem südlicheren Gebiet an als diejenigen der Walliser- und Tessiner Alpen; die Amphibolitzone von Ivrea liegt dazwischen.

Die von diesen kristallinen Decken abhängigen Gebirgsteile sind von W nach O die folgenden: Piz Kesch, Piz Ot (Albulamassiv, unter welchem der Durchstich des Tunnels der Rhätischen Bahn eine Einschaltung von schwarzem Schiefer aufgeschlossen hat, welcher sich von dem ausserhalb des Tunnels liegenden nicht unterscheidet, auch keinerlei Kontaktmetamorphose aufweist, also nur auf tektonische Weise unter den Granit gelangt sein kann); Juliermassiv, Pizzo

della Disgrazia (Cima del Largo), Berninamassiv, Cima di Campo, Sesvenna (Maipitsch) und noch unzählige grössere und kleinere kristalline Massen. Überall gesellen sich dazu die schon erwähnten Einschaltungen von Grünschiefern, Serpentin und ostalpinen Sedimenten. Denselben Ursprung haben offenbar auch die Gneiss- und kristallinen Schiefermassen zwischen dem Inntal und der Talschaft Davos, sowie das ausgedehnte kristalline Gebiet der Silvretta, welches sich direkt an die ostalpinen Massive anschliesst. Sie sind alle schwimmende Schubmassen, unter welchen wieder Sedimente und kristalline Einschaltungen in wiederholter Reihenfolge auftreten, wie dies der im Unterengadin auftretende Schieferkomplex als Liegendes aller dieser überschobenen Massen beweist. Der tiefere Teil des Unterengadins ist bekanntlich ein sog. *Fenster*, durch welches der infolge der Erosion blossgelegte Basalteil (Bündnerschiefer) zutage tritt.

Wenn wir uns zusammenfassen, so erhellt aus obigem, dass die kristallinen Gebirgsmassen drei verschiedenen Zonen angehören; die nördliche besteht aus steilen *Fächermassiven*, die mittlere und die südliche bilden ausgedehnte liegende *Deckmassive*. Wichtig ist es hier, noch zu bemerken, welcher Art die Sedimentgesteine sind, welche zwischen den drei kristallinen Gebieten sich einschalten. Zwischen Mont-Blanc- und Aiguilles-Rouges-Massiv, ebenso zwischen Gotthard- und Aar-Massiv liegen stellenweise bedeutende Karbon- und Permablagerungen; dieselben fehlen auf der Nordabdachung von Aiguilles-Rouges- und Aar-Massiv, ebenso auf der Südabdachung der beiden inneren Massive (St. Gotthard und Mont-Blanc). Hier fängt die sicher sedimentäre Serie erst mit der Trias an. In Begleit der

kristallinen Zone des Grossen St. Bernhard, welche selber wahrscheinlich zum Teil aus metamorphem Paläozoicum besteht, findet sich wieder Karbon mit Anthrazitflötzen. Dazwischen liegen die Ansatzgebiete eines Teiles der Kalkalpen mit helvetischer Fazies (südlich des Mont-Blanc und St. Gotthard), dann die Glanzschieferzone, welche oberflächlich eine ziemlich untergeordnete Rolle spielt, aber in der Tiefe wohl viel bedeutender entwickelt ist, wie solches aus der tektonischen Lage im Simplongebiet hervorgeht.

Diese **Glanzschieferzone** muss als eine Synklinale aufgefasst werden, welche die nördlichen Fächermassive von den mittleren Gneissdecken scheidet; es darf aber doch nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Eigenschaft der schiefrigen Struktur vor allem eine *tektonisch-metamorphe Ursache* hat, und dass deshalb nicht auf eine ursprünglich durchwegs gleichmässige Sedimentation geschlossen werden darf. Unter genügendem Druck, der unter den gebirgsbildenden Einflüssen, die hier gewirkt haben, gewiss nicht gefehlt hat, können sehr verschiedenartige Gesteine gleich schiefrige Struktur annehmen. Was das Alter der Glanzschiefer und Bündnerschiefer an betrifft, so mag es wohl möglich, ja sogar wahrscheinlich sein, dass dieselben Jura, Kreide und Tertiär bis Oligocän vertreten, alles aber in derartig druckmetamorphem Zustand, dass die durchwegs schieferige Struktur das ganze Gebilde gleich einem einheitlich Ganzen erscheinen lässt.

Zwischen den Wurzeln der südlichen und mittleren Gneissdecken liegt die Amphibolitzone von Ivrea, die ebenfalls als eine Synklinalzone betrachtet wird.

Die zwischen den einzelnen Gneissdecken eingeschalteten Sedimentmassen lassen meist kaum mehr

erkennen, welcher Fazies dieselben angehören, indem der Metamorphismus jedwelche derartige Eigenschaften gründlich verwischt hat. Es ist indessen offenbar, dass von N gegen S vorschreitend die Fazies nach und nach *von der helvetischen Fazies zur Mediterran-Fazies übergehen müssen,* zwischen welchen auch die Glanzschiefer-Fazies ihren Platz hat, insofern damit wirklich ein ursprünglich sedimentärer Unterschied angenommen werden darf, was zwar nur für die *rein schiefrigen,* ursprünglich als *gleichmässig thonige* Sedimente zu deutenden Partien wahrscheinlich ist.

Die südlichen Kalkalpen.

Um nicht noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen, sei hier noch an das schon Gesagte anschliessend erwähnt, dass dieses Gebiet an die mit vielen Granitmassen unterbrochenen südlichen Gneisszonen anlehnt und lokal mit Karbonformation begleitet ist. Die Fazies der mesozoischen Sedimente ist rein mediterran. Dieselbe setzt bei Gozzano ein und zeichnet sich auch noch durch das Vorhandensein von Porphyr- und Porphyritdecken nebst ihren Tuffen aus, welche Gebiete vortriadisch sind, d. h. wohl dem Karbon oder vielleicht dem Perm angehören.

Die nördlichen Kalkalpen mit helvetischer Fazies.

Von dem Gebiet der Alpen von Annecy über die Kette der Dent du Midi bis zum Ende des Säntisgebirges, ja sogar bis ins Vorarlberg, erstreckt sich eine ununterbrochene sedimentäre Faltenzone, an deren Aufbau mesozoische Schichten (Trias, Jura, Kreide), obereogene (Nummulitenschichten und Flysch), stellenweise auch permokarbonische Ablagerungen teilnehmen.

Genau so wie die Gneissfalten, liegen hier sedimentäre Deckfalten mehrfach übereinander. Eine breit entwickelte Falte kann zurücktreten, um einer neu auftretenden Platz zu machen. Jede einzelne Falte kann sich an ihrem Stirnrand in mehrere Teildecken zerlegen. In der angeführten Richtung kann man folgende Faltendecken unterscheiden:

1. **Falte der Dent du Midi.** Sie hat eine horizontale Spannweite von mindestens 10 km und ist mit vier Teilfalten versehen. Dieselbe entwickelt sich aus der Verschmelzung von mindestens sechs einzelnen liegenden Falten, welche am Mont Joli (Nordfuss des Mont-Blanc) wurzeln und sich hier, in horizontaler Richtung gemessen, auf fast eine Breite von 20 km in sehr ausgewalzter Form ausdehnen. An der als einzelne Faltendecke entwickelten Dent du Midi-Falte sind nur noch etwa vier dieser Teilfalten zu erkennen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Rhonetales hat sich diese liegende Falte nicht nur vereinfacht, indem nur noch eine einzige Abzweigung sichtbar ist, sondern sie hat sich ganz bedeutend verschmälert und misst nur noch 5 km Breite. Diese Verschmälerung deutet offenbar auf ein allmähliches Ausgleichen d. h. Verschmälern und Aussetzen der Falte hin, was durch das Einsetzen neuer Faltendecken bewiesen wird.

2. Die **Deckfalte der Diablerets** legt sich längs des Pas de Cheville über die Falte der Dent de Morcle, welche deutlich darunter taucht. Ihr Mittelschenkel ist ausgequetscht, indem der Triaskern derselben auf Nummulitenkalk zu liegen kommt. Sie überspannt kuppelförmig die Rundung der vorigen Falte; ein Fetzen von Neocomkalk aus der innern Voralpenzone (Sattelzone) ist zwischen beide eingeklemmt.

3. **Wildhorn-Wildstrubel-Falte.** Genau so wie die Diablerets-Deckfalte am Nordabhange des Rhonetales oberhalb Ardon ansetzt, so steigt diese dritte Falte oberhalb Conthey vom Talboden auf und überdeckt den Dom der Diablerets-Falte gleich einem Mantel. Der Stirnrand derselben taucht in das Trias- und Liasgebiet der Sattelzone der Präalpen.

So lägen also hier drei Faltendecken übereinander; die jeweilen am weitesten nach Norden Vorgreifende hat ihre Ansatzlinie um so südlicher. Es ist aber nicht wahrscheinlich, dass die zwei überdeckten Falten in ungeschwächter Entwicklung unter der Dritten sich fortsetzen. Wir haben gesehen, wie die Dent du Midi-Dent de Morcle-Falte sich im Maasse des Untertauchens verschmälert; dasselbe ist ebenfalls für die Wildhorn-Falte geltend, welche bei ihrer grössten Ausbreitung kaum eine grössere Spannweite hat, als die noch unbedeckte Diableretsfalte. Also ist diese, wo sie bedeckt ist, auf eine geringere Breite reduziert. Auf ihrer Stirnabdachung weist die Wildhorn-Wildstrubeldecke eine ganze Reihe von Teilfalten auf, welche zwar nicht sehr tiefgehend sind; auch deren Rücken ist wellig gefaltet, so dass das Gebirge einem ziemlich einfach gefalteten Zuge gleicht. Diese Faltendecke setzt sich östlich vom Wildstrubel in die Kette des Lohner fort, welche selber wieder jenseits des Kandergrundes sich an die Kientaler Alpen anschliesst. Die Lageveränderungen dieser Faltendecke zwischen Wildstrubel und Kiental, wo ostwärts das Aarmassiv hervordringt, bilden ein äusserst wichtiges Problem, auf welches wir noch zurückzukommen haben werden. Es sei hier nur vorausgeschickt, dass die Vermutung bezüglich einer *Reduzierung der überdeckten* Falten sich an dieser Stelle völlig bestätigt.

Die verschiedenen Zickzackfaltungen der Juraschichten, wie sie zwischen Gasterental und dem Kessel von Leukerbad am Absturz der Balmhornmasse sichtbar sind, verdanken ihre Entstehung einem förmlichen *Abgleiten* der hier als autochthon zu betrachtenden Sedimentdecke, was dadurch bekräftigt wird, dass die zwischen dieser und der Wildstrubel-Lohnerfalte eingeklemmte Tertiärmulde *dieselben Zickzackfalten* ebenfalls aufweist.

Bevor wir die weitere Fortsetzung dieser nunmehr tiefsten Faltendecke ostwärts verfolgen, muss noch ein weiterer Umstand in Betracht gezogen werden, nämlich

4. Die Deckfalte und Deckschollen des Mont Bonvin. Dieselbe entwickelt sich oberhalb Sitten, längs der Combe d'Arbaz. Es ist eine vorherrschend aus Juraschichten bestehende Faltendecke, deren hängende Neocom-Bedeckung vollständig abgetragen worden ist. Zudem ist infolge einer offenbar sehr energischen Auswalzung der noch sichtbare Teil ausserordentlich verrutscht und verquetscht. Stücke dieser Decke bilden den Chamosserré, die Zabona, den Mont Tubang und den Mont Bonvin, als noch sichtlich miteinander in Verbindung stehende Schichtenkomplexe, ausschliesslich jurassischen Alters (Lias, Dogger, Malm), welche auf Neocom sitzen. Nördlich dieser Decke finden sich zerstreute Überreste derselben Formationen, hauptsächlich Malm und Dogger, als einzelne Schollen, welche auf Nummulitenschichten liegen; ganz identische Gebilde finden sich in der so verwickelten Sattelzone der Präalpen. Dieses letztere Gebiet gehört also streng genommen nicht zu den eigentlichen Stockhornalpen, indem die Schichten der Mont Bonvindecke noch sicher zur helvetischen Fazies gehören, wohl aber einen gewissen Anklang an die Mergelfazies der Glanzschiefer-

zone aufweisen. Die Besprechung der Sattelzone der Präalpen wird uns noch auf diese Frage zurückführen.

Verbindung der Wildstrubelfalte mit den östlichen Decken. Dieselbe ist nicht überall leicht herauszufinden, weil das Auftauchen des Aarmassivs ein förmliches Abgleiten der Sedimentdecken zur Folge gehabt hat, wodurch die Unterscheidung zwischen Deckfalten und autochthonem Gebiet, welches doch hier zum Vorschein kommen musste, durch nachträgliche Faltungen und Ausquetschungen sehr schwierig wird. Die wichtigste Leitlinie ist die aus tertiären Schiefern und Sandsteinen zusammengesetzte Synklinaldecke, welche unter der Wildstrubeldecke bei Nusey oberhalb Siders hervorbricht und sich von da an über die Senke des Gemmipasses nordostwärts verfolgen lässt. Dieselbe bedingt auch wahrscheinlich diese Einsenkung, sowie diejenige von Kandersteg. Von da weg streicht diese hier vollständig überkippte Synklinale, in oft sehr ausgequetschtem und selber wieder zusammengefaltetem Zustande, durch das Öschinental nach dem Hohtürli bis in das Sefinental (Mürren); dann finden sich sichere Spuren davon am Fusse des Absturzes der Jungfrau und des Mönch, der Senke von Grindelwald und den beiden Scheideggen entlang, bis ins Aaretal, von wo diese Zone das Gental hinauf streicht, und dann am Fusse des Titlis vorbei (Lauberngrat) durch das Gitschental bis nach Flüelen fortsetzt, wo sie sich mit der die Unterlage der grossen *Glarnerdecke* bildenden Flyschzone Schächental-Linthtal-Elm-Ragaz verbindet. Diese im Glarnergebiet in ihrer ganzen Breite über 40 km messende Deckfalte ist also unzweifelhaft die Fortsetzung der Wildstrubel-Lohnerfalte, welche von einer kaum 15 km

messenden Breite zu dieser ungeheuren Amplitude anwächst; das Vorhandensein dieser ununterbrochenen Tertiärzone zwischen der Deckfalte und dem autochthonen Gebirge beweist also, dass *alle die nördlich von dieser Tertiärzone liegenden Gebirgsteile absolut wurzellos auf Tertiärablagerungen ruhen.* Im einzelnen betrachtet, weisen diese Gebirgsteile, besonders im Unterwaldnergebiet, ganz den Bau eines Faltengebirges auf. Nimmt man statt einer überkippten Synklinale eine nach oben sich öffnende Mulde für die besagte Tertiärzone an, so ist das Verhältnis auch scheinbar ganz normal; das Problem wird aber rein unlöslich, wenn unter dieser Annahme der Versuch gemacht wird, eine Verbindung mit der grossen Glarnerfalte zu konstruieren. Schon vor mehr als 15 Jahren wurde ich so zur Überzeugung geführt, dass die ganze Gebirgszone zwischen Aare und Rhein ein wurzelloses Deckfaltengebiet sei, dass besonders die Glarnerfalte eine *einfache* und nicht eine Doppelfalte sei, was schon Marcel Bertrand in Paris anno 1884 begründet hatte [16]. Auf der geologischen Karte betrachtet, scheint die Verteilung der Gebirgsmassen diese Annahme auf sehr einfache Art zu bestätigen; über der Tertiärzone, welche das autochthone Gebirge bedeckt, folgen fast unmittelbar die älteren, jurassischen Kernmassen der Faltendecke, indem die Kreidesedimente des umgekehrten Mittelschenkels zum grossen Teile ausgequetscht sind, aber wahrscheinlich durch Detailaufnahmen stellenweise unterschieden werden können. Vor diesen jurassischen Gebirgsteilen, welche vom Schildhorn bei Mürren über das Faulhorn bis zum Urirotstock reichen und von da bis zum Mürtschenstock und an den Rhein bei Sargans sich verfolgen lassen, breiten sich ausgedehnte, in scheinbar

regelmässige Falten geworfene Kreidegebiete aus; sie reichen vom Brienzer- und Thunersee bis an den Rhein und umfassen hier Säntis und Churfirsten. Eine breite Mulde, gleich einer regelmässigen Synklinale, welche von Habkern, ob Interlaken, über Sarnen, Schwyz, Näfels bis Amden und Gams am Rheintal streicht, ist besonders wichtig, weil in dieser Einsenkung grössere Klippen (Deckschollen) mit Mediterranfazies und zahlreiche exotische Blöcke vorkommen. Dieses Kreidekettengebiet wäre somit als die den Jurakernen vorgelagerten Falten der höheren Schichtenlagen zu deuten, was durch den Bewegungsprozess bei der Entstehung einer liegenden Faltendecke, deren *Fussteil höher liegt als der Frontalrand,* leicht begreiflich ist. Das bekannte Profil der Tours Sallières- und Dent du Midi-Falte veranschaulicht in reduziertem Masse, was wir hier in fast vervierfachter Breite vor uns haben. Doch liegen die Sachen noch viel verwickelter als dort, wo die Teilfalten dem Frontalrand entlang nur als Einbuchtungen auftreten. Die ungeheure Entwicklung dieser grossen Deckfalte hat zur Bildung von mehreren Teilfalten oder eigentlichen Teildecken Veranlassung gegeben, an deren Aufbau im jetzigen Zustande oft nur *Kreidesedimente* teilnehmen. Eigentlich handelt es sich um eine grosse Teildecke, welche sich selber wieder in drei Lappen teilt. Dieselbe wird dadurch sichtbar, dass sich zwischen den isoklinal fallenden Kreidesedimenten plötzlich Tertiär einschaltet, welches aber nicht etwa von oben nach unten sich einkeilt, sondern von unten nach oben aus der *liegenden Tertiärmasse auftaucht.* So zeigt sich von Grafenort an über den Schoneggpass, Isental, Sisikon, Riemenstalden, Muottatal, Pragelpass, Klöntal,

Deyenalp und Näfels eine Tertiärzone, welche sich vom letztern Ort an unter der wie ein Schild darauf liegenden *Neuenalpdecke* durchzieht und dann nördlich vom Walensee die Churfirsten unterteuft. Da nun jenseits der Mulde von Amden-Wildhaus-Gams die Säntisfalten, mit nicht weniger als 6 Aufwölbungen, in aufsteigender Richtung zum Vorschein kommen, so ist offenbar, dass hier diese obere Decke zuerst nach Norden eintaucht, um hierauf, genau wie ein nach gemachtem Kopfsprung wieder an die Oberfläche kommender Taucher, in aufrechter Stellung wieder zum Vorschein kommt; daher auch die merkwürdige Synklinalumbiegung zwischen dem *eintauchenden* Teile der Decke und dem wieder *auftauchenden* Stirnteil derselben. Solche aufbrandende Stirnrandfalten sind z. B. die Schrattenfluh, die der Aubriggräte, die Wageten, diese in einfacher Form, während Pilatus und Säntis noch mit Teilfaltungen kompliziert sind. Die jurassischen Kernteile dieser nur aus Kreideschichten bestehenden Falten liegen weit zurück und es scheint sogar, als ob die Kreideschichten vom liegenden Jurakern abgelöst und, sich viel weiter vorschiebend, selbständig gefaltet haben. Die Annahme einer sehr starken Auswalzung könnte ebenfalls diese ausserordentliche Streckung in einem gewissen Grade erklären; die an der so schön sichtbaren Dent du Midifalte gemachten Beobachtungen beweisen aber, dass erstere Erscheinung wirklich zutrifft; dafür spricht auch die verhältnismässig geringe mechanische Umformung der so unabhängig vom Jurakern gefalteten Kreidesedimente.

Es wurde eben erwähnt, dass die grosse Teildecke, welche sich von Grafenort nordostwärts bis zum Säntis erstreckt, noch drei weitere Teillappen auf-

weise; dieselben sind aufs deutlichste sichtbar im Gebiet der Schwyzer und Glarner Alpen. Hier zeigt sich, ganz ähnlich der Erscheinung am Col de Cheville, wo die Diableretsfalte sich über die Dent de Morclefalte legt, wie sich über dem muldenförmig eingesunkenen Randteil der tieferen *Glarnerdecke* (Deyenstock-Wageten) erstens die ebenso gebogene *Wiggis-Friedlispitzdecke* erhebt; über dieser liegt, wie in einem Teller, jenseits des Sulzalptälchens, die *Rädertendeckmasse*, über welche sich endlich, westwärts vom Wäggital, die *Drusbergdecke* schiebt. Dieselbe stellt den obern Lappen der grossen Teilfalte vor; derselbe setzt von da ostwärts vollständig aus, ebenso der Rädertenlappen; nur der tiefste der drei setzt über das Linthtal hinüber und bildet die *Churfirsten-Säntisdecke*, wie dies aus den neuesten Beobachtungen von A. Heim und Sohn hervorgeht [17 und 18].

Die grosse Glarnerdecke, mit ihrem weit vorgeschobenen Jurakern, zu welchem sich noch in grosser Mächtigkeit Trias und Verrucano gesellen, kontrastiert somit scharf gegenüber dieser obern nur kretazischen Teildecke. Dieses Verhältnis ist ganz besonders deutlich zu ersehen in der Aufeinanderfolge der Schichtenkomplexe am Glärnisch, dessen Pyramide aus den drei Lappen der obern Teildecke, in welchen nur Kreide vorkommt, dessen Sockel aber aus der Glarnerdecke mit Jura, Trias und Perm, bis in das liegende Tertiär, herausgeschnitten ist. Ein ebenso bedeutungsvoller Umstand, welcher die Glarnerdecke als wirkliche und einzige Hauptdecke bezeichnet, ist das Vorhandensein von mehreren Schuppen im Verrucano derselben. Dieser Schuppenbildung im Kernteile der Falte ist es vielleicht zu verdanken, dass in der Kreidebedeckung ein

intensiver Vorstoss sich geltend machte, wodurch die obere Teilfalte mit ihren drei Stirnlappen entstand. Anstossen und Anprallen der sich entwickelnden Glarnerdecke gegen die miocänen Nagelfluhmassen (Wageten) waren wohl die Ursache beider Erscheinungen, wodurch einerseits differentialer Schub und andrerseits Überhöhung entstand.

Der weiter oben hervorgehobene Umstand, dass die Entwicklung der vier sich überdeckenden Falten zwischen Dent de Morcles und Wildhorn auf entsprechend umgekehrte Weise geschieht, wie das Hervortreten der als drei Teilfalten oder Lappen beschriebenen Decken zwischen Drusberg und Näfels, unter welchen die Glarnerdecke zum Vorschein kommt, könnte der Vermutung Raum geben, es handle sich hier um das Wiederauftauchen der bis dahin überdeckten Falten der Westalpen. Ich glaube nicht, dass dem so sei; jene Falten gleichen sich offenbar in der Tiefe aus, während es sich hier nur um höhere Teildecken handelt. Die Entstehung der einfachen Dent de Morclefalte aus der Verschmelzung von mindestens sechs deutlichen Falten ist ein beweisführendes Attest zugunsten dieser Deutungsweise.

Die Präalpen der Stockhorn-Chablaiszone und die Klippen. (Freiburger Alpen nach Steinmann.)

Der Bau dieses Alpengebietes, über dessen allgemeine Lage in den einleitenden Worten zu diesem Vortrag ich mich schon ausgesprochen habe, ist schon zu wiederholten Malen eingehend beschrieben worden, so dass es geboten ist, dieses Thema nur kurz zu erwähnen. Der Übersicht halber sei hier daran erinnert, dass dieses voralpine Gebiet durch seinen Kontrast mit

seiner Umgebung (Faziesverschiedenheit) äusserst auffällt; dazu gesellt sich die tektonische Lage desselben. In dieser Hinsicht sei hier folgendes hervorgehoben:

Die Präalpen der Chablaiszone zeigen vom Tal der Arve-Giffre an bis an den Thunersee, woselbst dieses Gebiet aussetzt, einen merkwürdig symmetrischen Bau. Vom Molasseland ausgehend findet man sukzessive folgende, sowohl tektonische als auch stratigraphische Einheiten:

1. *Schiefriger Flysch* mit eingefalteten und eingeklemmten *mesozoischen Fetzen* in sehr verwirrtem Zustande, meist in Form von Schuppen und Linsen. Das Mesozoicum besteht aus hellrötlicher oder weisser oberer Kreide, mächtigem Neocom, an helvetische Fazies anklingend, oberer Malm als weisser Kalk ausgebildet, unterer Malm in Form von knolligen Birmensdorferschichten und mächtige Oxfordmergel (Divesien). Dogger, Lias und Trias kommen seltener und nur in zerstreuten Fetzen vor.

2. *Gurnigelflysch.* Teils schiefrig, teils als grobkörniger Sandstein (Gurnigelsandstein) mit exotischen Granitblöcken entwickelt.

3. Mediane Präalpen oder *Kalkketten.* Sie bilden den hauptsächlichsten Teil des ganzen Gebietes. Die äussere Zone mit vollständiger Schichtenreihe bildet regelmässige Faltenzüge, während die innere Zone mit gleichförmig massigem Malm ohne Neocom, mit fehlendem Lias und reduziertem oder fast fehlendem Dogger (Mytilusschichten), von häufigen Verwerfungen, Überschiebungen und Schuppenbildungen betroffen ist. Rote Kreide findet sich durchweg nördlich auf Neocom, südlich auf Malm. Zwischen beiden Zonen dehnt sich eine breite Synklinale aus, in welcher eine be-

deutende Flyschausfüllung liegt. Im ganzen Umkreis liegen die Sedimente *anormal*, mit den ältesten Schichten zu unterst, auf Flysch, weshalb angenommen werden muss, es sei das ganze Gebiet in dieser Lage, also wurzellos!

4. *Niesenflyschzone.* Sehr breites und hoch erhobenes, oft merkwürdig gefaltetes Gebiet, von oft schiefrigem Flysch mit oft vorherrschenden Sandsteinlagen (Niesensandstein) und groben Breccien und exotischen Blöcken (Äquivalent des Gurnigelflyschs).

5. *Sattelzone.* Eine sich der Abdachung der Hochalpen mit helvetischer Fazies entlang hinziehende Zone, deren Zusammensetzung durch schiefrigen Flysch und zahlreiche sehr verwickelte Einschaltungen von mesozoischen Schichtenkomplexen charakterisiert ist. *Die mesozoischen Gebilde gehören denselben Faziesarten an wie die der Zone 1*; die älteren Stufen sind aber viel häufiger vertreten, wie auch der Flysch weniger vorherrscht; derselbe ist oft in deutlicher Wechsellagerung mit dem Mesozoicum. Unter letzterem treten besonders Triasgips und Dolomit, dann Oxfordschiefer hervor; Lias und Dogger sind stellenweise auch in ausgedehnten Massen vertreten.

Diese mesozoischen Fetzen nnd Schuppen sind es, welche auf die deutlichste Weise mit den Deckschollen der oben besprochenen Mont Bonvindecke zusammenhängen. Die auf Nummulitenschichten liegenden Juraschollen des Laufbodenhorns, des Rohrbachsteins, des Scex-Rouge, sowie des merkwürdig gebauten Rawilhorns, enthalten dieselben Malm- und Oxfordschichten. Der Zusammenhang dieser, von Ischer ganz richtig, zwar mit etwas Übertreibung ihrer Ausdehnung, kartierten Deckschollen, mit dem Rand der Mont Bonvindecke, wird durch eine sich unter dem

Plaine-Mortegletscher hindurchziehenden Malmdecke vermittelt.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, *dass die mesozoischen Fetzen der Sattelzone zum grossen Teile von der Mont Bonvinfalte herrühren;* da nun ebenfalls die äussere Präalpenzone dieselben Formationsglieder enthält, so erhellt auf unzweifelhafte Weise, dass die mesozoischen Fetzen und Schuppen der äusseren Gurnigelzone ebenfalls bei der Überschiebung der mittleren Voralpendecke von der Mont Bonvindecke abgerissene und in den Flysch eingeknetete Sedimentfetzen sind. Die äussere Gurnigelzone schiesst mit ihrer Flyschbedeckung keilförmig unter die Schichten der Präalpendecke; dasselbe geschieht seitens der Sattelzone und der sie überlagernden Niesenflyschmasse, so dass anzunehmen ist, dass sich unter den Kalkketten hindurch, mit allerdings sehr verminderter Mächtigkeit, die Zone 1 mit 5 und der Gurnigelflysch (2) sich mit dem Niesenflysch (4) verbinden. Die Zonen 1 und 2 bestehen aus *vorwärtsgeschobenen*, die Zonen 4 und 5 aus *zurückgebliebenen* Teilen der Mont Bonvindecke (bei 5 auch Teile der Decke 3) und der dieselbe ursprünglich bedeckenden Flyschmasse; 1 und 2 gehören also faziell zum Teil nicht zu den Präalpen, sondern zur Mont Bonvinfalte, in welcher sich ein Übergang von helvetischer zur Glanzschieferfazies einstellt.

Zu bemerken ist noch hier, dass die Anhäufung von triadischen und unterjurassischen Formationsfetzen in der Sattelzone zurückgebliebenen Teilen der mittleren Präalpendecke (3) zuzuschreiben ist.

Die allerseits anormale Auflagerung der mittleren d. h. der eigentlichen Präalpendecke auf dem dieselbe umrandenden Flysch, das fast absolute Fehlen eines

umgekehrten Mittelschenkels, bildet seitens dieser Gebirgsmasse einen frappanten Kontrast gegenüber den wohl ebenso ausgedehnten Deckfalten der Alpen mit helvetischer Fazies; sogar die Glarnerdecke, welche an horizontaler Ausbreitung die Stockhorndecke weit übertrifft und mit einer ausgeprägten Schubfläche auf dem gefalteten Flysch liegt, weist der Überschiebungsfläche entlang allerdings sehr ausgewalzte Reste des Mittelschenkels auf. *In dieser Beziehung kann die Überschiebung der Chablais-Stockhornzone nicht mit den Überfaltungen der Alpen mit helvetischer Fazies in unmittelbaren Zusammenhang gebracht werden.*

Die Mont Bonvindecke hat allerdings, aber nur zufälligerweise, einen tektonischen Beitrag zu den Präalpen geliefert; *sie ist aber keineswegs als eine Wurzel der eigentlichen Stockhorndecke zu betrachten.* Diese letztere Decke hat einen weit mehr südlich gelegenen Ursprungsort, der sicher *südlich von der Glanzschieferzone zu suchen ist*, während die Mont Bonvindecke nördlich derselben wurzelt.

Die **Hornfluh- und Chablaisbreccien-Gebiete** sind hier noch zu erwähnen, obschon über deren Lage und Zusammensetzung schon genügend berichtet worden ist. Aus Sedimenten der Trias-, Lias- und Kreidezeit legen sich mehr oder weniger ausgedehnte Fetzen, im Chablaisgebiet sogar eine eigentliche Decke, über die mittlere Zone der Präalpen, *wobei die grosse zentrale Flyschsynklinale nicht überschritten wird.* Der Nordrand der Brecciendecke, wo eine richtige frontale Umbiegung vorhanden ist, stösst meist an diese Flyschmasse an. In südlicher Richtung dehnen sich die Breccienschollen bis an den Südrand der Kalkdecke aus, dieselbe direkt, meistens aber mit einer schiefrigen Flyschzwischen-

lage berührend. Im Chablais überdeckt dieselbe sogar die hier auch sehr schwach entwickelte Niesenflyschzone und reicht bis an den Fuss der Dent du Midi.

Diese auf den Präalpen liegenden Reste einer früher von der Aare bis an die Arve reichenden *höheren Decke müssen einen noch mehr südlich gelegenen Ursprung haben, als die Stockhorndecke.*

Hervorzuheben sind noch die häufigen kristallinen exotischen Blöcke, welche fast ausschliesslich in der Nähe, d. h. vor, über oder unter der Brecciendecke sich vorfinden. Im Gegensatz zu den Gurnigel- und Niesenflyschblöcken gehören diese basischen Gesteinen, Serpentin, Gabbro, Ophit etc. an.

Auf dieses Vorkommen und das Vorhandensein von Radiolariten hat Prof. Steinmann die Ansicht aufgestellt, dass über der Brecciendecke noch eine dritte Decke sich erstreckt haben müsse (Rhätische Decke), wozu verschiedene Befunde in den Graubündner Alpen triftige Gründe geliefert haben.

In ihren Verlängerungen nach S-W und N-O lösen sich die Decken der Chablais-Stockhornzone in **Klippen** auf, d. h. Trümmer der früher vom Annecysee bis über den Rhein sich erstreckenden Überschiebungsdecke, wobei die in deren Gesellschaft auftretenden exotischen Blöcke die Zwischenräume gleich Leitzeichen ausfüllen. Ich erinnere nur an das Blockgebiet der Habkernmulde, die bis zu den Giswilerklippen führt; dann die Stanser- und Buochserhorn-Klippen, die Mythen und die Klippen und exotischen Blöcke der Umgebung von Iberg; dieselbe Mulde, welche diese Klippen vom Habkerntal bis Iberg einschliesst, ist es auch, in welcher gegen Osten über Wildhaus

bis Gams eine Reihe von exotischen Vorkommnissen (Berglitenblock etc.) bis in das Rheintal hinüberführen.

Rhätikon und Ostalpen.

Unsere Beobachtungen haben uns bis an den Fuss der Ostalpen am Rhein geführt. Sowohl die Verfolgung der kristallinen Gebiete, als die der Faltendecken im nördlichen sedimentären Randgebiet lassen einen konvergenten Zusammenstoss aller dieser tektonischen Elemente der Schweizer Alpen in der Richtung der Rheinlinie am Fusse des Rhätikons erkennen.

Alle kristallinen Zonen tauchen vor der Rheinlinie unter die Sedimentdecke von meist Glanz-(Bündner-) schiefer-Fazies. Die südlicheren kristallinen Decken, soweit sie nicht auch untertauchen, ziehen sich als mächtige schwimmende Massive bis auf die Höhe des Rhätikons. Am Fusse dieses Grates tauchen sowohl der Wurzelteil, als auch der Stirnbogen der grossen Glarnerfalte unter, was zu der Theorie der Glarner Bogen- oder Ringfalte Veranlassung gegeben hat (Lorenz) [19]. Die Stirnfalten der Säntisdecke allein streichen unbehindert nach N-O gegen das Algäu hin, woselbst deren Verlängerung ein fast regelmässig gebautes Faltengebirge zu bilden scheint, obschon die Deckennatur derselben nach dem, was wir jetzt wissen, kaum mehr in Zweifel gesetzt werden kann.

Zwischen der untertauchenden Glarnerdecke am Fläscherberg und der Fortsetzung der Säntisfalten bei Feldkirch erhebt sich auf dem Ostufer des Rheins der Rhätikon, gleich einer Bastion der Ostalpen. Neuere Untersuchungen verschiedener Schüler von Prof. Steinmann [20—26] haben gezeigt, dass der Rhätikon nicht, wie man auf den ersten Anblick anzunehmen versucht

sein könnte, in seiner ganzen Masse eine Fortsetzung der Klippendecke ist, sondern dass über der untertauchenden helvetischen Fazies die Glieder der verschiedenen Decken der Chablais-Stockhornzone unterschieden werden können, während in dem oberen Teil desselben eine neue Überschiebungsmasse in mehreren Schuppen oder Decken enthalten ist, welche einerseits mit den Kalkbergen des Engadins und den übrigen Bündner Kalkbergen in Verbindung steht, und sich andrerseits unvermittelt mit den Decken der Ostalpen verbindet. Wie ersichtlich liegt der Vorsprung dieser ostalpinen Überschiebungsdecke in der östlichen Fortsetzung der Wildhaus-Gamser Mulde. Die Fazies derselben ist von der helvetischen Schichtenentwicklung scharf verschieden; die Klippenfazies bildet einen Übergang oder Zwischenglied.

Zwischen dem den Fläscherberg bedeckenden Flysch und der ostalpinen Decke des Gipfelteiles des Rhätikon finden sich folgende drei Elemente von Deckfalten in unsäglich verquetschter und zusammengeschobener oder ausgewalzter Form:

1. Die *Falknisdecke,* aus Schuppen von Jurakalken (Tithon und kristalline Falknis-Breccie) mit den so charakteristischen roten Kalken und Schiefern der obern Kreide (couches rouges). Diese Schichten entsprechen der Klippendecke (mittlere Präalpen).

2. Die *Brecciendecke*, welche der Hornfluhbreccie entsprechen soll.

3. Die *rhätische Decke* mit Aptychenschiefern, Radiolaritschichten und basischen Eruptivgesteinen.

Darüber folgt die *ostalpine Decke*, welche den oberen Teil des Rhätikon aufbaut und vorerst aus verschiedenen Stufen der ostalpinen Trias und Lias besteht,

während sich weiter südwärts und ostwärts kristalline Gesteinsmassen hinzufügen. In dieser Hinsicht entsprechen die ostalpinen Decken den südlichen kristallinen Deckmassiven der Walliser Alpen, mit dem Unterschied, dass hier die Sedimente mehr zurücktreten, die Zone der Pietre verdi ausgenommen.

Zusammenfassung.

Aus den besprochenen Verhältnissen geht hervor, dass die Alpenkette sowohl in deren tiefen kristallinen Teilen, als besonders in den sedimentären Gebieten der nördlichen Zone einen ausgesprochenen asymmetrischen Bau hat. Derselbe ist daraus hervorgegangen, dass die ursprünglich wohl symmetrisch angelegten Faltungen sich in steilstehende Büschel zusammendrängten, welche, von Süden nach Norden fortschreitend, sich immer wie höher aufstauten.

Diese Überhöhung hatte zur Folge, dass diese Falten nach Norden abglitten und sich durch die Bewegung selbst, sowohl als infolge der Überlastung der darüber sich häufenden Decken, in die Länge streckten, so dass die weit ausgedehnten Faltendecken entstanden. Die Präalpendecken sind viel eher als ursprüngliche Überschiebungen zu deuten, welche sich auf den nördlich davon erst später entstandenen und sich nach und nach umlegenden und ausquetschenden Falten der helvetischen Fazies nach Norden abgleitend bewegten und so, von ihrem Wurzelgebiet vollständig abgetrennt, bis weit über den eigentlichen Rand des Miocänbeckens hinauswanderten.

Die Wurzelzonen der Falten helvetischer Fazies liegen vor, zwischen und auf den kristallinen Fächermassiven der nördlichen Reihen bis an den Rand der Glanzschieferzone. Diese letztere ist einem zen-

tralen Synklinalbecken zu vergleichen, über welches die südlichen Gneissdecken überschoben wurden, so dass die von denselben abhängenden Sedimentmassen um so leichter auf die sich nördlich bildenden helvetischen Falten gelangen konnten. Diese Überlagerung der Präalpendecken über den helvetischen Falten fand *vor* der vollständigen Entwicklung dieser letztern statt, was durch das Einfalten von Fetzen der Klippen- oder Mont Bonvindecke zwischen die Falten der darunter liegenden helvetischen Decken bewiesen wird. Es ist ebenfalls augenscheinlich, dass die Teildecken und die Frontallappen, ebenso die oberflächliche Faltung der Decken, erst nach dem Umkippen derselben, während dem Abgleiten nach Norden stattfand. Diese Bewegungsart stimmt ebenfalls mit der Erscheinung der Ablösung der Kreidesedimente von dem jurassischen Faltenkern und die von diesem unabhängige Faltung derselben. Ein einfaches Abgleiten einer Sedimentdecke von einer kristallinen Unterlage in Form einer schiefen Ebene kann zu einer Faltendecke Veranlassung geben.

Die Entwicklung der helvetischen Deckfalten scheint oft unter zunehmender Belastung stattgefunden zu haben, was ganz gut seine Erklärung darin findet, dass die Klippendecken sich darüber weg bewegten, ebenso wenn über einer gegen einen Widerstand anprallenden Decke, eine oder mehrere Teildecken entstanden und sich auftürmten.

Die Decken der Chablais-Stockhornzone (Klippendecke, Brecciendecke, Rhätische Decke) haben als Wurzelgebiet die südlich der Glanzschieferzone liegenden Gneissgebiete (Deckmassive), woselbst ähnliche Sedimentrelikte, sowie die kristallinen Gesteine der

Klippenzone noch vorhanden sind. Noch südlicher, in der Nähe oder jenseits der Amphibolitzone von Ivrea, ist das Wurzelgebiet der Ostalpendecken zu suchen.

Die Entwicklung dieser drei Falten- bezw. Deckenzonen ist als eine von Süden nach Norden fortschreitende Erscheinung aufzufassen, wobei die südlichen, früher aufgestauten Falten auf die nördlichen, in Entwicklung begriffenen, gewisse Einwirkungen ausübten. So haben die über die helvetischen Faltendecken hinweg gleitenden Stockhorn- und Chablaisdecken gleich einer Druckwalze gewirkt, indem dieselben die ausserordentliche Streckung der Schichten bewirkten, während in diesen oberen Decken selber die mechanische Umformung eine sehr geringe ist.

Es ist weiterhin zu bemerken, dass die Einsenkung zwischen den westlichen und den östlichen kristallinen Fächermassiven einer Stelle entspricht, wo die Deckmassive am meisten nach Norden vorgreifen, woselbst ebenfalls die Präalpendecken am weitesten über die Molasse vorgeschoben wurden. Desgleichen fällt mit dem Untertauchen der Aar- und Gotthardmassive das Vordringen der ostalpinen Decken zusammen. Am Rhätikon liegen wohl die drei unterschiedenen Deckensysteme übereinander. Es ist zwar möglich, dass mit der Entwicklung der ostalpinen Überschiebungen die westalpinen an Amplitüde abnehmen; wie weit dies wirklich der Fall ist, kann noch nicht entschieden werden.

Aus den Profilen ist noch ersichtlich, dass der Entwicklung grosser Faltendecken im Sedimentärgebirge ebenso bedeutende Horizontalbewegungen im Kristallinen entsprechen müssen, ausgenommen für die Bewegungen, welche als Ursache die direkte Wirkung der Schwerkraft, im Sinne eines Abgleitens haben. Dieser

gar oft unterschätzte Einfluss ist besonders beim Umkippen von steil stehenden, zusammengedrängten Falten als wichtiger Faktor zu betrachten. In tatsächlicher Beziehung zu diesem Vorgange ist der Umstand, dass die Wurzelteile der Deckfalten immer sehr steil stehen, während die Falten selber sich horizontal ausbreiten oder gar kopfüber absinken.

Bekanntlich erklärt sich die jetzige tiefe Lage der südlichen Alpen durch die gewaltigen nachträglichen Einsenkungen dieses Gebietes.

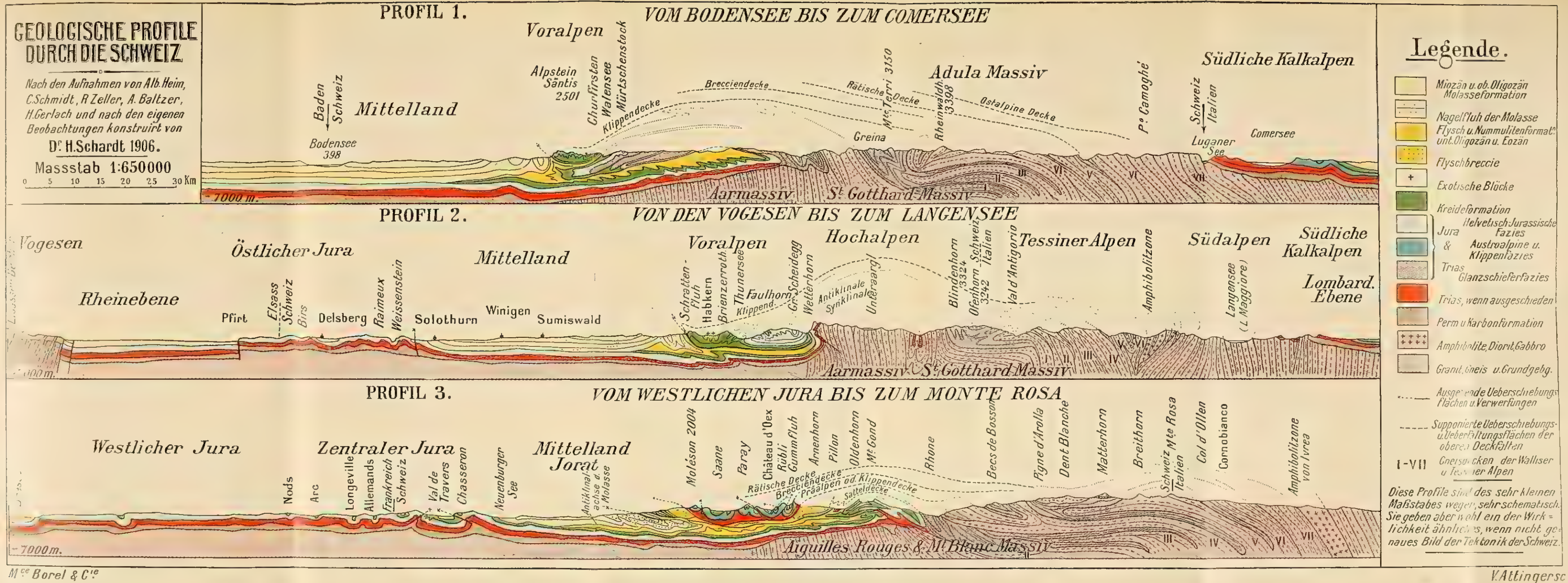
Schlusswort.

Wenn auch heute ein fest begründetes tektonisches System der Alpen aufgestellt werden kann, so ist dies eigentlich nur ein erster Versuch, an dem gar vieles noch zu vervollständigen ist und wohl auch ebenso viel zu korrigieren sein wird. Es ist in grossen Zügen ein der Wirklichkeit nur im Prinzip ähnliches Bild.

Die endgültigen Beweislieferungen sind der Zukunft vorbehalten. Jeder Grat der Alpen enthält noch neue Rätsel, aus deren Lösung erst nach langen Forschungen ein vollständig richtiges Bild des alpinen Gebirgsbaues zusammengestellt werden kann. Deshalb bin ich weit entfernt, zu denken, dass unsern Nachfolgern nichts mehr zu entdecken übrig bleiben wird. Auf unsere jetzigen Kenntnisse gestützt, wird erst von nun an recht lohnende Arbeit verrichtet werden können!



Aus dem Geographischen Lexikon der Schweiz.



Mce Borel & Cie
V. Attinger sc.
Aus dem Geographischen Lexikon der Schweiz.

Wichtigste zitierte Literatur.

1. *H. Schardt,* Sur l'origine des Préalpes romandes. Archives, Genève, XXX, Dezember 1893.
2. *H. Schardt,* Die exotischen Gebiete etc. Vortrag, gehalten in Engelberg, *Eclogæ géol. helv.* V, p. 233, 1898.
3. *M. Lugeon,* Sur l'origine des Préalpes romandes. — Réponse de H. Schardt. C.-R. *Soc. Vaud. Sc. Nat.* 15. Mai 1895.
4. *Renevier* et Lugeon, Chablais et Faucigny-Nord. C.-R. *Soc. Vaud. Sc. Nat.* 2. Nov. 1892. — *Lugeon,* Brèche du Chablais, *Dissertation,* 1896.
5. *M. Lugeon,* Les grandes dislocation des Alpes de Savoie. — Observations de H. Schardt, C.-R. *Soc. Vaud. Sc. Nat.*, 6. Mai 1896.
6. *H. Schardt,* Les régions exotiques du Versant N. des Alpes suisses. *Bull. Soc. Vaud. Sc.* XXXIV, 1898.
7. *E. Haug,* Les régions dites exotiques du versant nord des Alpes suisses. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* XXXV, 1899.
8. *H. Schardt,* Encore les Régions exotiques. Réplique à M. Emile Haug. Ebd. XXXVI. 1900.
9. *E. Haug,* Remarques sur la communication de M. Lugeon. C.-R. *Soc. géol. France,* I, 1901. Id. 17. Févr. 1902.
10. *Steinmann,* Geologische Beobachtungen in den Alpen. II. *Ber. nat. Ges. Freib.* 1905.
11. *Lugeon,* Les grandes nappes de recouvrement etc. *Bull. Soc. géol. France.* I. 1901.
12. *Termier,* Nappes et synthèse des Alpes. *Bull. Soc. géol. France.* III. 1903.
13. *Schardt,* Profil du massif du Simplon. *Eclogæ géol. helv.* VIII. 1904.
14. *Lugeon* et *Argand,* Plis du gneiss des Alpes. C.-R. *Acad. des Sc. Paris.* 15 et 29 Mai 1905, 26 Mars 1906.
15. *Alb. Heim,* Gneisslappen des Tessinermassives. *Naturf. Ges. Zürich.* LI. 1906.
16. *M. Bertrand,* Alpes de Glaris. *Bull. Soc. géol. France.* XII. 1884.

17. *Arn. Heim,* Glarner Überfaltungsdecken. *Deutsche geol. Ges.* 1905.
18. *Alb. Heim,* Das Säntisgebirge. *Beitr. zur geol. Karte der Schweiz.* N. F. XVI, 1905.
19. *Lorenz,* Fläscherberg. *Beitr. zur geol. Karte der Schweiz.* N. F. X, 1900.
20. *Lorenz,* Südlicher Rhätikon. *Berichte Freiburg i. Br.* XII. 1901.
21. *Hoek,* Plessurgebiet um Arosa. *Ebd.* XIII. 1893.
22. *Paulke,* Antirhätikon. *Ebd.* XIV. 1904.
23. *Schiller,* Lischannagruppe. *Ebd.*
24. *v. Seidlitz,* Östlicher Rhätikon. *Ebd.* XVI. 1906.
25. *Schiller* und *Zöppritz,* Piz Lad-Gruppe und Oberengadin. *Ebd.* XVI, 1906.
26. *Hoek,* Zentrales Plessurgebiet. *Ebd.* XVI. 1906.
27. *Rothpletz,* Geologische Alpenforschungen. I. Grenzgebiet zwischen Ost- und Westalpen und Rhätische Überschiebung. 1900. — II. Ausdehnung und Herkunft der Rhätischen Schubmasse. 1905.



Die prähistorische Kulturstätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle

(Säntisgebirge, 1477—1500 m über Meer).

Von *Emil Bächler*, St. Gallen.

Die Entdeckung der Pfahlbauten in der Schweiz bei Obermeilen am Zürichsee (Winter 1853/54) war nicht nur für die schweizerische, sondern auch für die europäische Prähistorie ein bedeutendes Ereignis. Seit die Forschungen auf alle kleinern und grössern Seebecken der Schweiz ausgedehnt wurden, hat sich ein überaus reiches Material angehäuft, welches die vorgeschichtliche Bewohntheit unseres Landes und die Existenz des neolithischen Menschen dokumentiert.

Neben einigen kleinern Funden [1]) in der Nähe von *Veyrier* am Fusse des Salève [2]) (wenige Schritte von der Schweizergrenze entfernt), ferner bei *Villeneuve* (Grotte de Scé) [3]), zwischen *Delémont* und *Laufen* (im

---

[1]) *Gabriel de Mortillet*: Le préhistorique suisse, in Revue mensuelle de l'école d'anthropologie de Paris, huitième année V-, 15 mai 1898, pag. 137 ff.

[2]) *F. Thioly:* L'époque du renne au pied du mont Salève, extrait de la Revue savoisienne, 1868.

[3]) *Henri de Saussure:* Grotte de Scé, près Villeneuve. Station suisse du renne, 1870 (in Archives des sciences, Bibliothèque universelle, juin 1870, pag. 105—117).

Rütimeyer: Über die Renntierstation von Veyrier, im Archiv für Anthropologie, Bd. VI, fasc. 1.

Tale der Birs), d. h. bei *Liesberg*[1]) und im Tale des nämlichen Flusses bei *Bellerive*[2]), sowie endlich im *Freudental*[3]) bei Schaffhausen sind in der Folge die prähistorischen Stätten in letzterem Kantone: *Kesslerloch*[4]) bei Thayngen und *Schweizersbild*[5]) bei Schaffhausen die reichsten Fundgruben geworden für unsere Kenntnis des *jungpaläolithischen* Menschen in seinen Stadien als Mammut- und Renntierjäger. Eine ungeahnte Perspektive neuer Ideen eröffnete sich dem Forschergeiste der schweizerischen Prähistoriker.

Die Werkzeugindustrie sämtlicher hier aufgeführter Stationen gehört dem Typus des *Magdalénien* an. Geologisch gesprochen fällt das Kesslerloch dem Achen-

---

1) *A. Quiquerez:* Caverne à ossements du moulin de Liesberg.

2) *A. Quiquerez*: Notice sur des débris de l'industrie humaine découverts dans le terrain quaternaire, à Bellerive, près Delémont. Naturforschende Gesellschaft Bern, 15. Januar 1876.

3) *H. Karsten:* Studien der Urgeschichte der Menschen in einer Höhle des Schaffhauser Jura. Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft Zürich, 1874.

4) *A. Heim:* Über einen Fund aus der Renntierzeit in der Schweiz. Mitteil. der Antiquarischen Gesellschaft Zürich, 1874.
K. Merk: Der Höhlenfund im Kesslerloch bei Thayngen. Originalbericht des Entdeckers. Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft Zürich, 1875, XIX. Band.
J. Nüesch: Das Kesslerloch, eine Höhle aus paläolithischer Zeit. Neue Grabungen und Funde. Neue Denkschriften der schweiz. naturforsch. Gesellschaft, Bd. XXXIX, 2. Hälfte, 1904.
J. Nüesch: Das Kesslerloch bei Thayngen. Vergleichende Studie. (Neue Grabungen und Funde, II. Mitteilung.) Anzeiger für schweizerische Altertumskunde Nr. 4, 1904/05.

5) *J. Nüesch:* Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus paläolithischer Zeit. Neue Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. Band XXXV, 2. Auflage, 1902.

stadium, das Schweizersbild dem Bühlstadium Pencks zu; beide sind also postglazialen Alters [1]). Dem letzteren entspricht auch die Fauna der betr. Fundstätten.

Ältere Stufen, wie solche des Solutréen, Moustérien, Chelléen-Acheuléen nach dem System von Gabriel de Mortillet (Le préhistorique, II. Aufl. 1885, III. Aufl. 1890, und Musée préhistorique) oder gar von Eolithen im Sinne Rutots (Le préhistorique dans l'Europe centrale, 1904) sind bis jetzt gänzlich unbekannt gewesen auf schweizerischem Gebiete. *Mortillet* [2]) sagt noch 1898: „Le paléolithique ancien paraît faire complètement défaut en Suisse. Cela se comprend, ce pays ayant été recouvert presque complètement par la glace pendant la grande extension des glaciers.“ Auch *Hoernes* [3]) vertritt die Anschauung, dass ältere paläolithische Funde als solche des Magdalénien in der Schweiz nicht erwartet werden dürfen. „Man hat öfter gefragt, warum in dem während der Eiszeiten vergletscherten Gebiete keine Spuren interglazialer menschlicher Besiedelung angetroffen würden. Man kennt doch die interglazialen Floren aus dem Innern der Schweiz und Tirols und sie bezeugen ein Klima, welches auch dem Menschen zuträglich gewesen wäre. Man hat vermutet, dass spätere Eiszeiten die Spuren menschlicher Besiedelung

---

[1]) *Penck*: Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch. Archiv für Anthropologie, N. F., Bd. I, pag. 84 ff.

Penck und Brückner: Die Alpen im Eiszeitalter. Gekrönte Preisschrift. Leipzig 1901—1906, pag. 706.

Hugue Obermaier: Le quaternaire des Alpes et la nouvelle classification du Professeur Albrecht Penck. L'anthropologie. T. XV. 1904, pag. 25—36.

[2]) *Mortillet*: Le préhistorique suisse, pag. 137.

[3]) *Hoernes:* Der diluviale Mensch in Europa, die Kulturstufen der älteren Steinzeit. Braunschweig, 1903.

wieder verwischt hätten. Die richtige Antwort auf jene Frage ist wohl die, dass der Mensch in die alpinen Gebiete, auch wenn sie ihm zugänglich gewesen sind, als paläolithischer Jäger nicht eindrang, weil er ausserhalb derselben reichlich genügendes Jagdwild fand" (pag. 65 und Fussnote). Da aber bis zur Stunde auch im gesamten Umkreise des Alpengebirges überhaupt keine einzige prähistorische Niederlassung weder aus dem neolithischen noch aus dem paläolithischen Zeitalter nachgewiesen werden konnte, welche die Meereshöhe von 700 m ü. M. überstieg und *in den Alpen selbst* gelegen war, so war man zum Teil auch aus geologischen Gründen geneigt, anzunehmen, der vorgeschichtliche Mensch hätte wohl kaum das Gebirge, welches zwar an natürlichen Zufluchtsstätten (Höhlen, abris sous roches) mancherorts ziemlich reich ist, zu seinem Wohnplatze auserkoren. „Die Neolithiker", sagt Heierli [1]), „hielten sich im ganzen an die ebenen Teile des Landes und gingen höchstens den Flusstälern nach bis in die Nähe des Hochgebirges. Die Alpen haben sie jedenfalls nicht überschritten. Wohl aber sind Funde der Bronzeperiode hier nicht selten" [2]).

Durch die Entdeckung der prähistorischen Stätte in der Wildkirchli-Ebenalphöhle im Säntisgebirge, auf einer Meereshöhe von 1477—1500 m, hat nun zum ersten Male die Tatsache eine feste Stütze gewonnen, dass der vorgeschichtliche Mensch der Steinzeit und zwar selbst des Altpaläolithikums von günstig gelegenen, vom Hügel und Flachland nicht allzuweit entfernten, gut erreichbaren, sehr geschützten Unterkunftsorten im Gebirge Besitz ergriffen und dort längere

---

[1]) *Heierli*: Urgeschichte der Schweiz. Zürich 1901, pag. 145.

[2]) *Penck:* Die Alpen im Eiszeitalter, pag. 638.

Zeit gehaust hat. Die an dieser *ersten alpinen prähistorischen Stätte* gemachten faunistischen Funde in Verbindung mit den am nämlichen Orte vorhandenen Artefakten sprechen für eine viel ältere Stufe, als wir sie vom Kesslerloch und Schweizersbild her kennen, nämlich für das Vorhandensein des altpaläolithischen Menschen, mit der Werkzeugindustrie der *Moustérien*-stufe vergleichbar oder zum Teil vielleicht einer noch etwas primitiveren Arbeitsweise angehörend.

Die nun folgende Abhandlung, welche einem ersten Fundberichte entspricht, beansprucht demnach in keinerlei Weise Vollständigkeit. Die Grabungen in der Wildkirchlihöhle dauern fort. Manche Fragen lassen sich erst nach Beendigung der Forschungen unter Herbeiziehung des gesamten Fundmaterials hinreichend beantworten. Doch dürfen schon heute eine Anzahl positiver Gesichtspunkte aufgestellt werden, die späterhin kaum eine andere Deutung erfahren werden.

In dem später von mir herauszugebenden grösseren Werk in Quartformat, ausgestattet mit vielen Tafeln, Karten, Plänen, wird den sämtlichen faunistischen und prähistorischen Fragen eine eingehendere Betrachtung zuteil; ausserdem dürften die historischen, topographischen, meteorologischen und geologischen Verhältnisse nach dem Stande der heutigen Kenntnisse gebührende Berücksichtigung finden in der monographischen Arbeit. — Über die allgemeine *Situation* der namentlich durch *Viktor v. Scheffels* herrlichen Roman: „Ekkehard“ in aller Welt bekannt gewordenen *Wildkirchlihöhle*, welche von Prof. *J. J. Egli*, dem Verfasser der „Nomina geographica“ und verschiedener geographischer Lehrbücher, eine eingehendere Beschreibung in topographischer, geologischer, meteorologischer, faunistischer und histo-

rischer Hinsicht erfahren hat,[1]) kann ich mich kurz fassen. Ich verbinde damit einige geologische Daten, soweit sie uns bekannt sind durch die Forschungen von Prof. *Arnold Escher von der Linth* [2]) und namentlich durch das eingehende Studium von Prof. *Albert Heim* [3]) und *Dr. Marie Jerosch*.

Die den *Ebenalpstock*, als östlichen Ausläufer der nördlichen von SW nach NO sich hinziehenden Säntiskette (Gyrenspitz, Öhrli, Altenalp-Türme, Zisler, Ebenalp, Bommenalp) gegen Osten jäh abschliessende, zum Teil senkrechte, wohl 100 m hohe Felswand enthält in weniger als halber Höhe derselben zwei grössere Höhlenöffnungen mit fast halbkreisförmigem Querschnitt. Die eine, südliche Öffnung, besitzt auf der rechten Seite das hart am Felsen anstehende Glockentürmchen. Von hier tritt man in die kleinere, zirka 12 m breite, 11 m lange und 3 m hohe *Altarhöhle*, an deren künstlich hergestellter Hinterwand (Mauer) ein Altar in Marmor und vor diesem 4 Reihen Betstühle angebracht sind. Alljährlich werden hier nach den Bestimmungen des Gründers des Wildkirchleins (siehe später) zwei Gottesdienste gehalten (Schutzengelfest, am zweiten Sonntag im Juli und Michelifest, 29. September). Eine hölzerne Türe führt in die einst in direkter Verbindung mit der Altarhöhle

---

[1]) *J. J. Egli: Die Höhlen des Ebenalpstockes* im Kanton Appenzell-I. Rh., Dissertation, 74 Oktavseiten. St. Gallen, Verlag von Huber & Co. (F. Fehr) 1865.

[2]) *Arnold Escher von der Linth*: Die *Sentis-Gruppe*. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz; XIII. Lieferung; 1878. (Redigiert von C. Moesch, auf Grundlage der A. Escher'schen Notizen).

[3]) *Albert Heim* (unter Mitwirkung von *Marie Jerosch, Arnold Heim, Ernst Blumer*): Das *Säntisgebirge*, mit Atlas. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge, XVI. Lieferung. Bern, A. Francke, 1905.

gestandene *Kellerhöhle* (Weinkeller mit zirka 180 m^2 Oberflächeninhalt). Im Hintergrunde erhebt sich die zirka 3 m hohe Höhlendecke rasch, beinahe senkrecht aufsteigend zu dem über *27 m* hohen, im Grundriss elliptischen (untere Dimensionen 7,5 : 9,2 m) gegen oben sich zuspitzenden Schlote (das höchste und grösste „Kamin" der Höhlen). Aus demselben tropft beständig, Sommer und Winter, Wasser von oben, welches zum Hausbedarfe im „Äscher" und „Wildkirchligasthaus" Verwendung findet. Bei heftigen Regengüssen über der Ebenalp macht sich der vermehrte Wasserzufluss, der sich schon zu förmlichen Überschwemmungen in der Höhle gestaltete, bereits nach einer halben Stunde bemerkbar.

Der Zugang zu der Altarhöhle von Süden bezw. vom *„Äscher"* (Gasthaus unter der ebenfalls ca. 100 m hohen südlichen, teils überhängenden Felswand des Ebenalpstockes, 1460 m) her wird ermöglicht durch einen schmalen, sich langsam um die Südostecke der hier beinahe im rechten Winkel zusammenstossenden Felswände des Äscher und Wildkirchli hinaufziehenden Felsenweg, der wahrscheinlich erst durch Menschenhand (Sprengungen) erweitert und zugänglich gemacht wurde. An der gefährlichsten Stelle, da wo die unter der Stiege liegende Felswand zirka 26 m hoch ist, befindet sich seit historischen Zeiten ein hölzernes Brücklein mit Dach. Auf dem schmalen Felswege schreitet man vom Glockentürmchen (1477 m) weiter nördlich an der Felswand zirka *25 m* und gelangt zum Eingang der grossen Höhle, welcher rechts das kleine Wirtshaus zum „Wildkirchlein" (bis 1861 stand hier das Eremitenhäuschen) vorgebaut ist. —

Diese zweite Höhle bezeichnet *Egli* als „Durch-

gang", weil sie einen obern auf die Ebenalp hinaufführenden Ausgang besitzt, der zirka 20 m höher als der untere Eingang liegt. Ich ziehe eine Dreiteilung dieses Höhlenkomplexes vor: *Wirtshaushöhle* (mit zirka 500 m^2 Flächeninhalt und im Mittel 2,5 m Höhe), daran anschliessend: *enger Durchgang* (mit 12 m Länge, 5,5 m Breite und Minimalhöhe von 1,2 m) und *obere grosse Höhle* (mit Ausgang zur Ebenalp). Letzterer Höhlenteil umfasst ein Areal von nahezu 750 m^2, die Maximaldistanz der gewölbeartigen Decke vom Schuttboden beträgt 8 m im untern Dritteil, das Gefälle des Bodens 32—40 %. Alle drei Teile besitzen mehrere zum Teil ziemlich hohe Schlote. Unter dem grösseren Schlote in der Wirtshaushöhle finden wir im Winter (etwa vom Dezember bis Mitte April) eine prachtvolle Gruppe von zirka 130 Eisstalagmiten, deren grösste bis 3 m Höhe erreichen können und die charakteristische Gestalt von säulenförmigen Gebilden mit abwechselnd dicken und dünnen Partien (Kolben und Hälse) haben.

Vom geologischen Standpunkte aus betrachtet gehört der Ebenalpstock, dessen Oberfläche eine nach N NO stark geneigte, wenig undulierte Ebene darstellt (daher der Name Ebenalp), der am nördlichst gelegenen Kreidekette des Säntisgebirges an. Sie stellt ein vom Weissbachtal (Dornesseln) aufsteigendes, in den Ebenalphütten kulminierendes und gegen das Seealpseetal südlich abfallendes herrliches Gewölbe dar, dessen Schichten unter der Ebenalp im Äscher und in der Wildkirchlihöhle beinahe horizontal liegen. Der Nordschenkel des Gewölbes, an den sich bei Dornesseln (1123 m) eine schmale Zone Eocän (zirka 250 m breit) anschliesst, und weiter nordwärts das Tertiärgebiet der Nagelfluh und der Sandstein des östlichen Aus-

läufers des Kronberges steigt in steiler Lage mit sämtlichen Kreidestufen (Seewerkalk, Gault, Schrattenkalk und Neocom) zur Ebenalp auf. Der unterhalb der Wildkirchli- und Äscherwände anstrebende Hang setzt sich ost- und südwärts aus Neocom zusammen, die eben genannten Felswände bestehen aus Schrattenkalk. Der Gault tritt als schmales, längsgezogenes Band auf Ebenalp, über den Höhlen gelegen, auf und ist durch Querbrüche mehrfach unterbrochen, während der Seewerkalk gleichsam als Kappe der Ebenalp aufgesetzt ist. Der Südschenkel des Gewölbes (Äscher südwärts) ist ebenfalls steil aufgerichtet und enthält nur noch Neocom und Valangien, d. h. die untersten Stufen der Kreide. Die Tertiärformation greift also nirgends ins Säntisgebirge bezw. ins Ebenalpgebiet hinein; sie hält sich, mit Ausnahme des ganz schmalen übers „Blättli" heraufsteigenden Nummulitenzuges auf Bommen, also beinahe einen Kilometer in horizontaler Distanz und mit einem Höhenunterschied von 300 m von den Schrattenkalkfelsen der Wildkirchlihöhlen (1477 m) entfernt. (Siehe Abschnitt: Prähistorische Funde.) —

Steigen wir vom „Äscher" ostwärts über den Neocomhang unter dem Wildkirchli zur Bommenalp hinunter (Weg zum Weissbad), so treffen wir auf dem Plateau der letztern abermals den Seewerkalk als Decke an. Er ist das Äquivalent des Seewerkalkes der Ebenalp. Die Bommenalp ist der durch Vertikaldislokation ca. 300 m von der Ebenalp abgesunkene östliche Teil derselben. Schon *Escher* hat diese Dislokation als Bommenbruch bezeichnet. *Heim* und *Jerosch* (Das Säntisgebirge, pag. 66 ff. und 153 ff.) haben denselben näher untersucht. Er gehört in die Kategorie der im Ostende

der Säntisketten in grösserer Zahl auftretenden, beinahe senkrecht auf der Streichrichtung der Gewölbe stehenden Transversal- und Vertikalverschiebungen, und zwar speziell zu den Querverwerfungen. Sämtliche Dislokationen sind das Resultat des Horizontalschubes, welcher den herrlichen Faltenbau der von Süden her über jüngere Gesteine (Eocän) hertransportierten Säntisüberfaltungsdecke bewerkstelligte. Wenn die Säntisfalten nach Heim, Jerosch und Blumer erst gegen den Schluss der Überschiebung der Säntisdecke und deren Gewölbeschenkel gestaut wurden, so gehören die Querbrüche und Verwerfungen erst in die letzten Phasen der Faltung (*Heim*, das Säntisgebirge, pag. 650).

Die *Entstehung* der Wildkirchlihöhlen ist im innigsten Zusammenhange mit den eben geschilderten Transversal- und Vertikaldislokationen. Die starke Zerklüftung des Schrattenkalkes der Höhle, der in der Nähe liegende Bommenbruch haben dem in die Tiefe dringenden Wasser wohl ganz besonders einen Abzug in west-östlicher, d. h. in der Längsrichtung der Höhle, verschafft. Noch heute stehen die Wasser der Höhle mit den auf Bommenalp und dem Bommenhang zum Vorschein kommenden kleinern Quellen in Verbindung.

Zufolge dieser Tiefenentwässerung sind die Kluftsysteme grösser und umfangreicher geworden; es haben sich die Schlote (Kamine) und die grössern Hohlräume durch die chemisch lösende Kraft des Wassers gebildet. Die Wirkung der Korrosion dokumentiert sich ganz besonders auch in den *karrigen* Bildungen an den Höhlenwänden und an den Decken, selbst wo diese beinahe horizontale Lage besitzen. Auch der native Höhlenfelsboden hat karrige Oberfläche. Die unlöslichen Bestandteile, die zum Teil zur Entstehung der

weissen und gelben *Calcitsinterbildungen* („Bergziger“, Montmilch) an den Wänden, namentlich aber in den Kaminen (oft bis 5 dm dick) Veranlassung gegeben, finden sich aber namentlich in grössern Mengen in den oberen Höhlenbodenschichten zwischen den Trümmern der enormen Ablagerungen des Deckensturzes.

Bei der Bearbeitung einer grösseren Zahl von Grabungsprofilen lässt sich aufs unzweideutigste der Nachweis leisten, dass eine erheblichere mechanische Erosion des Wassers bei der Höhlenbildung, etwa durch einen Fluss vollständig ausgeschlossen ist. Unsere Höhlen gehören also in die Gruppe der Sickerwasserhöhlen; sie haben mit dem Charakter der Flusswasserhöhlen nichts zu tun. Sämtliche Profile sind zum grössten Teile Produkt des langsam vor sich gehenden Deckenabbruches und der Abblätterung von oben her. Dieselben sind zeitweise in stärkerem, zeitweise in geringerem Masse tätig gewesen, je nachdem das Gleichgewicht der Gesteinsschichten der Höhlendecken mehr oder weniger gestört war. Gewaltige Deckensturzblöcke von mehr denn 3 m^3 Inhalt waren bis vor kurzem in der obern Höhle sichtbar; auch in der vordern, dem Licht und der Wärme ausgesetzten Altar- und Wirtshaushöhle sind beinahe ebenso grosse Schrattenkalkblöcke im Boden sichtbar geworden. Die *Höhlenausfüllung*, welche z. B. in der Altarhöhle die Tiefe von 5,50 m erreicht (hier kommt der native Felsboden zum Vorschein), ist also der Beweis für eine im Laufe bedeutender Zeiträume vor sich gegangene Höherlegung des Höhlenschuttbodens.

An dieser Stelle darf noch darauf hingewiesen werden, dass *Calcittropfsteinbildungen* nur in minimalen Ausbildungen in unsern Höhlen vorhanden sind. Calcit-

stalaktiten finden sich in der obern grossen Höhle, doch erreichen sie kaum die Länge von 5 cm. Calcitstalagmiten lassen sich etwa im Höhlenbodenschutte den einzelnen Trümmern aufsitzend auffinden; auch sie sind nicht höher denn 3—4 cm. — Ob die von *Gabriel Walser* in seiner „Kurtz gefassten Schweizergeographie“ 1770 erwähnten grossen Tropfsteine (ca. 6 Zentner), welche ein fremder Herr von Paris sammelte und mit sich aus dem Lande trug, wirklich aus der Wildkirchlihöhle stammen, möchte ich heute beinahe bezweifeln. Der Sinterabsatz ist bei dem kleinen Kalkgehalt des Wassers entschieden zu allen Zeiten (selbst unter Annahme höherer Temperaturen) nie ein erheblicher gewesen. Man berücksichtige auch, dass das in die Höhlen eintretende Wasser kaum unter grösserem hydrostatischem Drucke mit dem Kalkstein in Berührung gewesen, somit noch nicht mit Kalk gesättigt war und das Wasser darum mehr gelöst als abgesetzt hat[1]).

Historische Daten über das Wildkirchli reichen bis zum Jahre 1621 zurück, während die Sage berichtet, dass schon in uralten Zeiten „wilde“ Menschen hier gehaust haben sollen. Die älteste Urkunde stammt vom Stifter des Wildkirchleins selbst, Dr. Paulus Ulmann, Pfarrer zu Appenzell, geb. 24. Febr. 1613, gest. 15. April 1680. Er schreibt in seinem, während seines zweijährigen andauernden Aufenthaltes im Wildkirchli, wo er sich frommen Betrachtungen hingab, Gottesdienst hielt, Messe las und Berater vieler Leute ward (1658—1660), geführten Tagebuch[2]): „Waß dan

---

[1]) Vergl. *Heim*: Das Säntisgebirge, pag. 280.

[2]) Das *Tagebuch* von Pfarrer *Paulus Ulmann* befindet sich noch im Kircharchiv zu Appenzell. Ich verdanke die Einsicht

nun dieses Orth, nemblichen die Wilden Kirchen anbelangen thuot, so ist gantz und gar khein Zweiffel, daß dieses Orth (nicht) Artè, das ist, mit kunstreichen Handen des Menschen, sondern wie der Augenschein mit sich bringt Naturâ, das ist mit des Allmächtigen Hand Godtes von Anfang der Welt mit sambt anderen Gebirgen vnd wildnusen wunderbarlich erschaffen, vnd vil 100 Jahr von Jeder meinigklichen nit Anderß als ein Anderß wildes Orth beobachtet worden. Ausgenomen das bei Mansdenken ein kleines hölzines Altärlein da gsin, hin und her mit schlecht einfeltigen Creutzlin vmbsteckt, sambt dem Nachtmaal, welches von wissem Marmelstein gsin, aber nachmalen gmolet, vnd von Holtz ingfaßt worden. Aber weiterß gantz und gar khein Godtsdienst aldorten gerichtet worden; wer aber das Altärlein vnd Nachtmaal zum ersten dahin habe geordnet, khan man solliches nit wissen, ist wohl zu gedenken, etwa eine fromme, andechtige, godtsförchtige Person etc.“ — Nachdem schon Pater Philippus Tanner, Kapuziner zu Appenzell, anno 1621 bei Anlass einer Vieh- und Alpsegnung von der Obrigkeit die Erlaubnis erhielt, hier oben auf Kosten der letzteren einen hölzernen Altar zu bauen und ein Brücklein dem gefährlichen Felsenbande nach über den Abgrund, sowie vom Bischof von Konstanz die Lizenz zugesichert bekam, hier oben super altare portatile Messe zu lesen,

---

in diese interessanten Akten der grossen Zuvorkommenheit und Liebenswürdigkeit des Hochwürden bischöfl. Kommissarius, Herrn *Pfarrer Räss* in Appenzell. — Besondern Dank schulde ich auch Herrn *Fürsprech Dähler,* Landesarchivar, in Appenzell, welcher mir mit wertvollem historischem Aktenmaterial, insbesondere mit Überlassung der *Stiftungsurkunde* von Pfarrer Ulmann betr. Wildkirchli, in freundlichster Weise zur Seite gestanden ist.

tam pro secularibus quam pro regularibus Sacerdotibus, wurden die eigentlichen grössern Bauten (neuer Altar, Brücke, Eremitenhaus) erst durch Dr. Paulus Ulmann von Appenzell (1656) auf seine Kosten ausgeführt. Zwei Jahre hindurch (30. Juni 1658 bis 24. Juli 1660) lebte er selbst als Eremit oben; 1679 (26. Januar) setzte er sein Testament auf, in welchem er dem Staate Appenzell die Wildkirchli-Stiftung auf ewige Zeiten vermachte, samt der Alp Ober-Bodmen (Bommen) „Ledig und Los“, und die Bestimmung traf, dass das Wildkirchli zur Einsiedelei auch für spätere Zeiten geschaffen werde, was es bis anno 1851 geblieben ist, nachdem deren 15—16 Eremiten oder „Waldbrüder“ ihres Amtes gewaltet hatten und der letzte Eremit beim Kräutersammeln zu Tode fiel. Seither ist das Wildkirchli mehr das Ziel der Bergbesucher, denn ein Wallfahrtsort wie ehedem. Auch wurde das Bruderhaus (seit 1861 steht der jetzige Bau) von der Verwaltung der Stiftung, bezw. der Regierung der Verpachtung anheimgegeben.

Der Aufenthalt Ekkehards im Wildkirchli ist nicht historisch; dagegen war Viktor v. Scheffel, der Schöpfer dieses herrlichen, ewig schönen Romans, anno 1854 acht Tage als Gast im „Äscher“ droben, und fand da, wie sein Ekkehard, wieder Friede und Freude am Leben.

* * *

Das Vorhandensein von Bärenzähnen und Knochen in der Wildkirchlihöhle ist schon seit lange bekannt gewesen. Die Eremiten verkauften dann und wann solche bei oberflächlicheren Grabungen zutage getretenen Dokumente an Bergwanderer. Ausser *Arnold Escher von der Linth* war es zuerst Professor *Rüti-*

meyer[1]), welcher 1861 von Funden des *Ursus spelæus* (nur Eckzähne), wenigen Knochen von *Capra ibex* und *Capra rupicapra* aus der Wildkirchlihöhle berichtet. Professor *Egli*[2]) veranstaltete 1863 und 1864 während seiner Untersuchungen in der Höhle auch mehrere kleinere Bodenaushebungen, namentlich im engen Durchgang, die er aber nicht tiefer als bis zu 1 m Tiefe ausdehnte, weil er daselbst den nativen Höhlenboden vermutete. Seine Nachforschungen in der Kellerhöhle, in der obern grossen Höhle blieben erfolglos. Ausser einer kleinern Zahl von Skelettknochen und ca. 120 Zähnen von *Ursus spelæus* fanden sich wenige Knochen von *Capra ibex* (1 Metatarsus und 3 Molaren). Ältere Erzeugnisse von menschlicher Hand gerieten ihm keine in die Hände.

Seit meiner Studienzeit an der Universität Zürich war mir die treffliche Publikation Prof. Eglis bekannt. In meiner Eigenschaft als Konservator des st. gallischen naturwissenschaftlichen Museums gedachte ich nachmals Belegobjekte aus der Wildkirchlihöhle für unsere Sammlungen zu gewinnen. Wie ich später erfahren habe, ist das von Prof. Egli gesammelte Material wahrscheinlich verloren gegangen; ausser wenigen Resten vom Ursus spelæus in der polytechnischen Sammlung in Zürich und in der Altertumssammlung zu Appenzell sind mir weitere Fundobjekte aus dem Wildkirchli unbekannt.

Schon vor Beginn der im Winter 1903/04 in mehr rekognoszierender Weise vorgenommenen Grabungen

---

[1]) *Rütimeyer:* Fauna der Pfahlbauten, in „Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften". 1861, pag. 67.

[2]) *J. J. Egli:* Die Höhlen des Ebenalpstockes.

in der Wildkirchlihöhle war mir das Glück zuteil, in Herrn Otto Köberle in St. Gallen nicht nur einen tüchtigen, kenntnisreichen und äusserst findigen Mineralsammler an der Seite zu haben, der schon 2—3 Jahre vorher auf meinen Auftrag hin das ganze Säntisgebiet und das Rheintal mit grossem Erfolge nach Mineralien absuchte,[1]) sondern Herr *Köberle* erwies sich, als ich ihm den Auftrag erteilte, Probegrabungen in der Wildkirchlihöhle zu veranstalten, auch als durchaus zuverlässiger, gewissenhaft-sorgfältiger und intelligenter Höhlengräber. Ohne Herrn Köberle wären die Ausgrabungen nie in dem Masse gediehen, wie sie heute, dank seiner Unermüdlichkeit, seiner seltenen Geduld und Treue, vor uns liegen. Sein Name wird mit den Forschungen im Wildkirchli alle Zeit aufs engste verbunden bleiben. — Die eigentlichen, in streng systematischer Form veranstalteten Nachforschungen fanden besonders während der Winter 1904/05 und 1905/06 statt. Sie sollen auch weiterhin fortdauern, um so mehr, als dieselben in zoologischer und prähistorischer Beziehung Wichtigkeit erlangt haben. Wegen des starken Fremdenstromes im Sommer müssen wir die Grabungen in die Wintermonate hineinverlegen; sodann ist auch der Wasserdampfgehalt der Höhle im Sommer ein prozentual höherer und für die Gesundheit gefährlich.

Die *Wildkirchlihöhle* mit den dazu gehörigen Gebäulichkeiten, samt Altar und Glockentürmchen, ist Eigentum des Staates *Appenzell-Innerrhoden.* Für die

---

[1]) *E. Bächler*: *Beiträge zur Kenntnis der Höhlen des Säntisgebirges.* I. Die Flussspathöhle „Dürrschrennen". II. Das Calcitloch und die Flussspatgrotte westlich der Dürrschrennenhöhle. Jahrbuch der st. gallischen naturwissensch. Gesellschaft 1904.

Zwecke unserer Forschungen bedurften wir der Erlaubnis der hohen Landesbehörde in Appenzell. Es gereicht mir zur grossen Ehre, der hohen Standeskommission dieses Kantons und vorab den Herren *Landammann Dähler* und *Sonderegger*, sowie besonders der *Hochw. Geistlichkeit* von Appenzell, insbesondere Herrn *Bischöfl. Kommissarius Räss* den ausgezeichneten Dank abzustatten für das grosse Wohlwollen und das so freundliche Entgegenkommen durch uneingeschränkte Erlaubnis [1]) zur Ausgrabung sämtlicher Höhlenteile, für das lebhafte Interesse, welches die genannten geistlichen und weltlichen Behörden der Forschung überhaupt von Anfang an zuteil werden liessen.

Vorzügliche Anerkennung gebührt vor allem jener Behörde, welche die neue Forschung durch die kräftige finanzielle Unterstützung so eigentlich ins Leben gerufen hat, dem löblichen Verwaltungsrate der Genossenbürgergemeinde der Stadt St. Gallen. Dieselbe ist Eigentümerin des städtischen naturhistorischen Museums. Herr *Verwaltungsratspräsident* W. Gsell hat das grosse Verdienst, mit der ihm eigenen Tatkraft und Weitsichtigkeit seit Jahren für wissenschaftliche Interessen des Museums eingetreten zu sein; seiner Energie verdanken wir den günstigen Fortgang der Wildkirchli-Ausgrabungen. —

Die Fundobjekte fallen den Museen zu St. Gallen und Appenzell zu. Letzterer Ort erhält eine genügende Serie der wichtigsten Belege — als Entgelt für die Konzessionsgewährung. Wir huldigen dem Grundsatz, die Originalfunde im Lande selbst, in der *engern Fundheimat zu belassen* und sie nicht, wie dies leider nur

[1]) Die Konzession ist schriftlich und vertragsmässig abschlossen.

zu oft geschehen ist, in alle Welt zu zerstreuen, damit die Forscher gezwungen sind, Wochenreisen zu machen, um Fundobjekte von *einer* Lokalität stammend, zu besichtigen.

Es war mir schon längst bekannt, wie die Methoden der prähistorischen Ausgrabungen bedeutende Wandlungen erfahren hatten im Laufe der Zeit, von der blossen Wühlerei mit gänzlicher Ausserachtlassung der Lagerungsbestimmung der einzelnen Funde bis zur minutiösen Behandlung und Interpretation der kleinen und kleinsten Niveaus in den Höhlenausfüllungen.

Ausser der Erstellung zahlreicher *zeichnerischer Grabungsprofile* wurde von *jedem* Funde seine genaue Tiefenlage in Abscissen und Ordinaten und die jeweilige Zugehörigkeit zum Zeichnungsprofil bestimmt und in letzterem eingetragen. So wird es möglich werden, einmal was die Tierfunde anbelangt, das Neben-, Über- und Untereinander der einzelnen Tierarten zu einer Art Tiergeographie und zugleich zur Evolution der Tierwelt in der Höhle zu konstruieren, die Häufigkeit oder Seltenheit bestimmter Spezies nach kleinsten Lokalitäten zu eruieren; sodann gibt die exakte Horizont-Bestimmung der Artefaktenfunde darüber Aufschluss, mit welchen Tierspezies der Mensch als koëxistent bezeichnet werden darf und welche Arten er unter Umständen als Jagdtiere benützte.

Diese mathematische Ortsbestimmungsmethode wird danach ihren Wert für immer behalten, wenn auch im Laufe der kommenden Dezennien neue Gesichtspunkte in der prähistorischen Forschung in den Vordergrund treten werden; unser Fundmaterial leistet für alle spätern Untersuchungen, Zusammenstellungen und Vergleichungen die gewünschten Dienste.

Unsere *Grabungsmethode* ist — in kurzen Worten gesagt — weniger ein Graben mit Pickel und Schaufel; sie ist eine Kratzmethode. Nur der oberste Bodenteil, die jüngste Schuttdecke, in welcher sozusagen kein älteres Fundmaterial vorhanden, wird mit Pickel und Schaufel bearbeitet. Sobald wir auf den gänzlich intakt gebliebenen Teil der Höhlenausfüllung stossen, tritt das Kratz- bezw. *Zieheisen* in Funktion, ein gut geschmiedeter, 40 cm langer und 1 cm dicker Eisenstab, der vorn zu einem im rechten Winkel stehenden Haken umgebogen ist (zweihakige Zieheisen sind ungeeignet). Nachdem ein ca. 2 m langer und $1^1/_2$ m breiter Bodenstreifen oberflächlich abgetragen ist, wird mit dem Zieheisen in die Tiefe gearbeitet und Terrassen von 20—30 cm Äquidistanz erstellt. Der terrassenförmige Abbau der Profile ermöglicht bis zur Erreichung des nativen Bodens stets eine deutliche Übersicht über das gesamte Arbeitsfeld. Die Funde werden jeweilen sofort in bereit gehaltene Papiersäcke untergebracht (sofern es sich um kleinere Objekte handelt), welche mit dem in unsern Zeichnungsprofilen vorgesehenen Zeichen und den Abcissen- und Ordinaten-Vermerken überschrieben sind. Wenn die Zieheisenmethode eine stärkere Verletzung der Knochen- und Artefaktenfunde in den meisten Fällen vollständig verhütet, und wir derselben die grosse Zahl intakter und gut erhaltener Knochenfunde, z. B. jene der beiden fast kompletten Schädel von Ursus spelæus und einer grossen Zahl von Skelettknochen verdanken, so sichert nur der Terrassenbau der Profile und die sofortige genaue Inventarisation der Funde vor Verwechslungen der Tiefen- bezw. Horizontlage derselben.

Mit Bezug auf die *Grabungsprofile* — wir haben

deren mehr als 10 durchgearbeitet — mögen folgende allgemeine Bemerkungen hier angebracht sein:

1. Die Profile wurden an den *verschiedensten* und von uns als am wichtigsten erachteten Teilen des *gesamten* Höhlenkomplexes gegraben. Besondere Beachtung fanden die trockeneren und belichteten Höhlenteile, also die Altar- und Wirtshaushöhle, welche sich zugleich als die Fundstätten des grössten Teiles der Artefakten erwiesen haben. Umfangreiche Grabungen schlossen sich an die dunkle, grosse, obere Höhle an, der ein bedeutendes Knochenmaterial entstammt. Es darf behauptet werden, dass wir schon durch diese ersten Exploitationen einen allgemeinen Einblick in die Beschaffenheit des ganzen Höhlenareals erhielten.

2. Sozusagen mit Absicht wurden vorderhand bei unsern genauern Nachforschungen jene Stellen unberücksichtigt gelassen, wo nachweisbar in historischer Zeit eine tiefere Aufwühlung des Bodens durch Menschenhand stattgefunden; wir liessen auch die Plätze undiskutiert, an denen Prof. J. J. Egli seinerzeit gegraben hatte. Er ist übrigens nirgends auf den nativen Höhlenboden vorgedrungen; bei *ca. 1 m Tiefe* stellte er die Nachforschungen ein (vergl. Egli, pag. 60).

3. Alle von uns bearbeiteten Profile sind *durchaus* ungestört, namentlich von jenen Tiefen an, in denen Tier- und Werkzeugfunde auftreten. Die Altar- und die Wirtshaushöhle haben in ihren obersten Bodenteilen Abtragungen erfahren in historischer Zeit, die aber, wie sich vielleicht noch nachweisen lässt, nicht über 40 bis 50 cm betragen.

4. Die Gesamtheit der Profile ist in den wesentlichen Teilen *gleichartig* beschaffen. Ihre Tiefe variiert selbstverständlich in den einzelnen Höhlenteilen, da

der native, karrige Felsboden mannigfach coupiert erscheint. Die grösste bis jetzt erreichte Tiefe beträgt 5,5 m (Altarhöhle), in andern Höhlenpartien wurde der Boden schon bei 3—2½ m erreicht. Wie früher erwähnt, handelt es sich um Deckensturzprofile, welche aber doch eine völlig genügende Einsicht verleihen in den Aufbau derselben. Wenn auch auf den ersten Blick da und dort keine ganz scharf abgesetzte Schichtung sich erkennen lässt, so findet sich das geübte Auge bald zurecht in den einzelnen Profilteilen, welche einen deutlichen Wechsel verschiedener mehr oder weniger horizontal verlaufender Ablagerungen von grösseren und kleineren Gesteinsstücken, dann von Schichten feinerer Erde mit weniger und kleineren Deckenbruchstücken aufweisen. In allen grösseren bis jetzt bearbeiteten Profilen zeigen sich wenigstens oberwärts deutliche *Farbenunterschiede* in den zeitlichen Ablagerungen, die sich als förmliche *Bänder* durch die Profile ziehen. Ihr *ununterbrochener* Verlauf ist uns sehr wichtig.

5. Kein einziges Grabungsprofil liefert den sichern Beweis von durch Wasser eingeschwemmten Materialien. Typische Lehmschichten von grösserem Umfange, gerundete Steine im Sinne von Flussgeröllen fehlen gänzlich. Noch weniger lassen sich Spuren von glazialen oder fluvioglazialen Ablagerungen erkennen. Es sind keine Wirkungen von Gletscherarbeit in der Höhle, keine Schliffe und Schrammen weder an den über noch an den unter dem Höhlenschutte gelegenen Höhlenwänden sichtbar. Die grosse, fast senkrechte, ebene, geglättete Wand, welche die obere grosse Höhle nach unten zum Teil abschliesst, ist eine Scheer- oder Kluftwand, deren grosse Rutschfläche das Produkt der Vertikaldislokation bedeutet. Sodann ist zu betonen, dass, wo gelegentlich

kantengerundete Steine in den einzelnen Profilteilen auftreten, die Kantenabstumpfung ganz und gar der Verwitterung innerhalb des Ausfüllungsmateriales („*subterrane Verwitterung*") und namentlich auch der Auslaugung durch das den Höhlenboden leicht und ungehindert durchfliessende Wasser zugeschrieben werden muss. Es lassen sich Stellen nachweisen, wo solche kantengerundete Steine, in einigen Fällen sogar nesterartig beisammen, genau unterhalb jenen Höhlendeckenteilen sich befinden, welche in sich ein kleineres Kluftsystem bergen. Das reichlicher abtropfende Wasser hatte hier Gelegenheit, seine Tätigkeit intensiver einzusetzen. Übrigens muss ausdrücklich gesagt werden, dass diese gerundeten Steine immer in direkter Gesellschaft und vermischt mit eckigem, kantenschärferem Material auftreten. Da meines Wissens bis heute keinerlei genaue und detaillierte Untersuchungen bestehen über den subterranen Verwitterungsprozess, [1]) so werde ich in einer späteren Abhandlung ganz besonders jene interessante Gesteinsverwandlung zu behandeln versuchen, welche sich gerade bei den Schrattenkalkschuttstücken in der Wildkirchlihöhlenausfüllung in so charakteristischer Weise vorfindet: Ein grosser Teil der Kalkschuttstücke besitzt eine selbst bis zum innersten Schrattenkalkkern reichende Verwitterungskruste von beinahe reinweisser Kreidefarbe. Es sind keine Kalktuffe, wie von verschiedenen Seiten angenommen wurde. Der grossen Mürbheit dieser Rinde zufolge hat sich aus ihr ein Gutteil der feinern Erde gebildet, die ihre Entstehung im fernern dem *feinen*

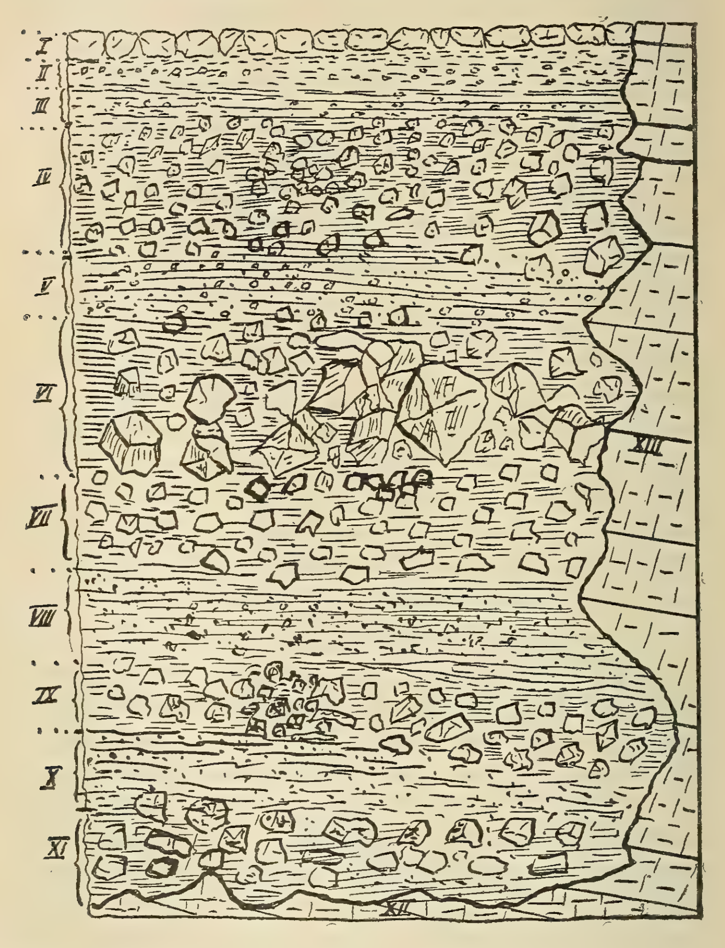
[1]) Vergl. *J. Walther*: Einleitung in die Geologie. III. Lithogenesis der Gegenwart. Jena 1894. *E. Kayser:* Lehrbuch der Geologie I. Stuttgart 1905.

Kalkmehl (als Sinterabsatz bezw. Rückstand aus dem kalkhaltigen Wasser) verdankt, welches in den obersten Profilteilen vorwiegend noch fast schneeweiss oder gelblich ist, gegen die Tiefe zu aber immer dunklere Farben annimmt. Der Absatz fester Materialien aus dem Wasser macht sich namentlich dort geltend, wo das letztere unter plattenförmigen Gesteinstrümmern eine Stagnation erfahren hat; die Absätze erscheinen dann als nesterartig angeordnete traubige bis kugelförmige Gebilde von Bohnengrösse und mehr. Bei der geringsten Berührung zerfallen sie zu Erde von graulicher Farbe. Natürlich haben die Verwesungsprodukte der tierischen Knochen, teilweise wohl auch das Festtreten des Höhlenschuttes durch den Menschen (in der Altar- und Wirtshaushöhle) und der Druck des überliegenden Schuttes diese Erdenbildung ebenfalls unterstützt. Die sehr erdreichen Profilteile enthalten oft viel Knochenmaterial, doch ist dasselbe vielfach so mürbe, dass es sich in der Hand völlig zerreiben lässt und zu einem rötlich- bis dunkelbraunen, feuchten Mehl zerfällt, wenn es blossgelegt wird.

6. Mit Ausnahme der menschlichen Artefakte, Abfallstücke, Nuclei setzt sich das Ausfüllungsmaterial, soweit dasselbe aus grösserem eckigem oder kantengerundetem Schutte besteht, sozusagen gänzlich *aus dem Schrattenkalk der Höhle* zusammen. Wenn in der Altar- und Kellerhöhle zerstreut auch sehr stark zersetzte, nahezu „verfaulte" und mürbe, kantengerundete Gaultbrocken von kleineren Dimensionen sich vorfinden, so entstammen diese zweifelsohne dem hohen Schlote in der Kellerhöhle, der wohl noch bis in den Gault der über der Höhle gelegenen Partie der Ebenalp hinaufreicht.

Zur nähern Orientierung sei hier ein *Grabungs-*

profil aus der *Altarhöhle* beigegeben, ein Teilprofil von zirka $3^1/_2$ m Länge und einer Tiefe bis zum nativen



Höhlenfelsboden von 5,45 m. Dasselbe zeigt sehr deutlich den Wechsel verschiedener Ablagerungen von ungestörter Reihenfolge, trotzdem Stein- und Erd-

schichten nicht ganz scharf abgegrenzt sind, sondern teilweise unregelmässig ineinander übergehen. (Es darf noch bemerkt werden, dass die vielen Einzelprofile später zu einem Gesamtprofile vereinigt werden.)

Der oberste Teil (I) wird gebildet durch das aus historischer Zeit, wahrscheinlich aus der Mitte des 17. Jahrhunderts stammende *Steinpflaster,* welches nach Verebnung der Altarhöhle aufgesetzt wurde. Es hat eine Dicke von zirka 15 cm. Die Kalksteine sind roh behauen und von verschiedener Grösse und Form. Der Kuriosität halber sei noch bemerkt, dass sich zwischen zwei Pflastersteinen eingeklemmt ein nach leichtem Abreiben noch völlig glänzender Zürcher-Batzen mit dem Prägungsjahr 1621 vorgefunden hat. Wahrscheinlich ist es ein Opfergeldstück. Seine Lage deutet mit Sicherheit darauf hin, dass der Altarhöhlenboden bezw. seine Oberfläche seit 250 Jahren keine Umarbeitung erfahren hat. Die unter dem Steinpflaster folgenden Profilteile mögen hier noch kurz charakterisiert sein:

II. *Calcitsinterschicht.* Kalkmehl von weisser bis gelblicher Farbe, welches den Kalkabsatz des tropfenden Wassers darstellt. Bei starkem Regenfalle, namentlich aber zur Zeit der Schneeschmelze und selbst im Winter, vermag das atmosphärische Wasser auch durch die feinzerklüftete Gesteinsdecke der Altarhöhle hindurchzudringen. In manchen Wintern entwickeln sich daher auch in letzterer Eisgebilde (Stalaktiten und Stalagmiten). Diese Kalkmehlschicht nimmt die Profiltiefe von 15—30 cm (von der Oberfläche der Pflastersteine an gerechnet) ein und zieht sich als ein helles, kontinuierliches, ununterbrochenes Band von durchschnittlich 15 cm Dicke durch das Gesamtprofil:

ein deutlicher Beweis für die Ungestörtheit dieser nicht mehr ganz jungen Ablagerung. Natürlich befinden sich auch in diesem Profilteile Gesteinstrümmer; sie sind aber meist von unbedeutender Grösse.

III (30—60 cm Profiltiefe): *feinere hellbraune Erde* mit kleinen eckigen und kantengerundeten Trümmern. In dieser Ablagerung treten bereits von 50 cm an die ersten Knochenfunde von Ursus spelæus auf, ebenso die menschlichen Artefakte.

IV (60—145 cm): *Steinschicht* mit eng gedrängten eckigen, grösseren und kleineren Schuttstücken, dazwischen helle, braune Erde.

V (145—170 cm): *dunklere Erde* mit weniger Steinmaterial, dagegen viele Knochenreste (Zähne und Splitter von Knochen).

VI (170—240 cm): *grössere Steinblöcke*, bis zu 0,8 × 0,6 × 0,5 Dimension, nebst ganz verschiedenen Grössen. Dazwischen dunklere, braune Erde. Hier beginnt jener eigenartige Verwitterungsprozess der Schrattenkalke; viele Gesteinsstücke sind mit verschieden dicker, *schneeweisser Verwitterungsrinde* bedeckt. Es ist durchaus keine Übersinterungsrinde. Der dunkle Schrattenkalkkern hat oft nur noch geringe Dimension, in manchen Fällen ist auch dieser gänzlich verschwunden. Daneben sind stark ausgelaugte Stücke nicht selten und die Mehrzahl kantenabgerundet.

VII (240—295 cm): *Steinschicht* mit dunkler Erde. Viel ausgelaugtes und oft sehr mürbes Material.

VIII (295—385 cm): *ganz dunkelbraune, oft fast schwärzliche Erde,* ganz wenig Steine. Sehr viel Knochenmaterial; dieses vielfach zersetzt und mürbe.

IX (385—440 cm): *Steinschicht* nebst ziemlich viel

Erde, fein, oft von verschiedenster Färbung (rostbraun, dunkelbraun, schwärzlich).

X (440—485 cm): *dunkle Erde* mit stark verwitterten, weissen, mürben Gesteinsfetzen; einzelne Erdpartien sandig oder schwach lehmig. Viel Knochenmaterial.

XI (485—545 cm): grössere, zum Teil stark zersetzte Gesteinsblöcke, plattenförmige Abbruchstücke, nebst dunkler Erde und Knochen bis nahe zum nativen Felsboden.

XII: *Nativer,* zum Teil karriger Felsboden.

XIII: Nördliche Felswand der Höhle. Sie springt unregelmässig und dickbankig in den Höhlenschuttboden vor. Längs der seitlichen Felswand hat der Sinterprozess die prächtigsten traubigen und kugelförmigen, meist eng gescharten Absatzgebilde auf den der Felswand anlehnenden Schuttgesteinsstücken erzeugt, in der Regel von schneeweisser Farbe.

Prozentuale Bestimmungen des Erd- und Schuttmaterials in den verschiedenen Profilteilen, chemische Analysen einzelner charakteristischer Ablagerungen werden in meiner Spezialarbeit Berücksichtigung finden. Schon während der Grabungen findet eine Auslese von typischem Material statt zur Erstellung naturgetreuer Profile in den Museen zu St. Gallen und Appenzell.

Die tierischen Funde.

Ohne heute schon eine definitive Evolutionsreihe der aus der Wildkirchlihöhle zutage geförderten Tierwelt unter genauem Hinweis auf Lagerung, Verbreitung in einzelnen Niveaus der verschiedenen Tierspezies zu bieten, möchte ich dem faunistischen Inventar doch

einige Worte widmen. Die endgültigen Resultate werden in meiner Spezialarbeit veröffentlicht.

Es war vorauszusehen, dass die Artenzahl der aufgefundenen Tiere keine sehr erhebliche sei angesichts der Höhenlage und des alpinen Charakters der Fundstätte. Jede Tieflandstation kann natürlicherweise eine bedeutend reichere Fauna enthalten. Da aber die Wildkirchlihöhle die erste auf solcher Meereshöhe bekannt gewordene faunistische Stätte ist, so versteht es sich von selbst, dass wir den Tierfunden eine erhöhte Aufmerksamkeit widmen, um alle in Betracht kommenden Fragen möglichst genau zu eruieren.

Anderseits erwies sich schon bis heute die Art der Tierfunde als höchst interessant, besonders vom tiergeographischen Standpunkte aus, zumal mehrere Tierarten gefunden wurden, von denen man keine Ahnung besass, dass sie sich auf solcher Höhe je hätten einfinden können.

Weil sich die Wildkirchlihöhle als eine echte *Bärenhöhle* nach dem Typus mancher Württembergerhöhlen kennzeichnete und das königl. Naturalienkabinett in Stuttgart wohl das umfangreichste Originalmaterial Europas enthält, überliess ich die Determination und Bestätigung unserer Tierfunde Herrn Prof. Dr. Eberhard Fraas in Stuttgart, welcher mir in seiner bekannten Liebenswürdigkeit und grossen Zuvorkommenheit seit Beginn unserer Forschungen zur Seite gestanden. Für diese eminent wichtigen Dienste sind wir Herrn Prof. Fraas zu herzlichstem Danke verpflichtet.

Von den an der Oberfläche im Schutte gelegenen rezenten Knochenresten [1]), namentlich Fledermäusen

---

[1]) Der Verfasser hat nicht unterlassen, genaue Nachforschungen über die die Höhlen des Wildkirchli *jetzt* bewohnende Tier-

(Vesperugo pipistrellus, Vespertilio murinus, Synotus barbastellus), Mäusen (Mus musculus), Wühlmäusen (Arvicola arvalis), Schafen, Ziegen, sogar von einem Pferde (ein Unterkiefer), [letztere drei eingeschleppt durch den Menschen!], von Vögeln (Alpendohle, Ringdrossel, Hausrotschwänzchen etc.) nehmen wir hier nur kurz Notiz.

Die ersten 25—30 cm der Bodenprofile von oben weisen in der Altar- und Wirtshaushöhle, in der obern grossen Höhle, wo die Schuttdecke mit den charakteristischen Calcitsintereinlagen zwischen den Steinen bis 1 m Mächtigkeit besitzt, keine Funde der *älteren Fauna* auf. Diese beginnt demnach bei ca. 40 cm in der Wirtshaus- und Altarhöhle, bei ca. 1 m in der obern Höhle. Diese eigentliche alte Tierwelt reicht fast in allen Profilen bis beinahe zum nativen Höhlenboden hinunter.

Was die *Verteilung der Knochenreste* anbelangt, so ist sie keineswegs eine gleichmässige, auch mit Bezug auf die Quantität. Bestimmte Horizonte liefern nur eine karge Ausbeute; andere dagegen zeichnen sich durch eine förmliche Akkumulation von Tierresten aus. Oft sind ansehnliche Knochennester zwischen eckigem, grobem Schutte eingezwängt. Relativ ergiebig sind einzelne stark erdige Partien; doch ist infolge weit fortgeschrittener Zersetzung der Knochen der Erhal-

welt anzustellen (Chiroptera, Rodentia, Aves, Coleoptera, Lepidoptera, Mollusca etc.). Sämtliche jetzigen Insassen gehören zu den Gruppen der Troglophilen und der zeitweiligen Höhlenbewohner (vergl. *O. Hamann*, Europäische Höhlenfauna. Jena 1896, pag. 2, und *W. von Knebel*, Höhlenkunde. Braunschweig 1906, pag. 196). Troglobien, d. h. echte Höhlentiere, habe ich noch keine nachzuweisen vermocht.

tungszustand derselben oft ein so bedenklicher, dass es mit keiner Methode gelingt, dieselben intakt herauszubringen, namentlich wegen des Steingehaltes der Erde.

Wo der Sinterprozess des Wassers in einzelnen Höhlenteilen sich leicht und ungehinderter abspielen konnte, sind die Knochen stark bekrustet mit Sinterabsatz; an gewissen Stellen treten Knochen in stärker calciniertem Zustande auf. Sie sind spezifisch bedeutend schwerer als sie es im rezenten Alter gewesen, und klingen beim Anschlagen etwas metallisch. Genauere Untersuchungen über den Calcinierungsprozess in Knochen älterer Herkunft sind mir nicht bekannt; vielleicht bietet das Knochenmaterial vom Wildkirchli willkommene Gelegenheit, auch den mancherlei Fragen über Veränderung der Knochensubstanz innerhalb der sie bergenden Erd- und Gesteinsablagerungen in Höhlen näher zu treten.

Die relativ günstige Konservierung und Instandhaltung der Tierknochen hängt ausser vom langsamer fortschreitenden Verwesungsprozesse und der Übersinterung namentlich auch von dem Umstande ab, ob der über den Knochen wirkende Druck der obern Profilpartien sich in mehr oder weniger starkem Masse geltend machte. Wir besitzen Belegmaterial dafür, dass Gesteinsdruck eine Sprengung und Zersplitterung der Knochen, ja sogar Deformationen hervorzubringen vermochte. Infolge Gesteinsdruckes sind die tiefer liegenden Röhrenknochen (namentlich Femur und Humerus) *der Länge nach* und zwar meist beidseitig gespalten. Gesteinsdruck kann auch das Abbrechen der Knochenenden, namentlich von Röhrenknochen bewirkt haben. Mannigfach hat das Knochenmaterial gelitten durch den Gesteinsabbruch von der Decke.

Auf einen geradezu frappanten Unterschied in der Art der Knochenfunde in den verschiedenen Höhlenteilen ist hier aufmerksam zu machen. Ich komme im prähistorischen Abschnitte nochmals darauf zu sprechen.

In der oberen grossen, mehr oder weniger unbelichteten Höhle, deren Wasserdampfgehalt[1]) wohl zu allen Zeiten grösser gewesen ist als jener der vorderen, belichteten Höhlenteile, lagen in der untern, rechtsseitigen Bucht, hart an der Höhlenwand, die Reste eines und desselben Höhlenbären beinahe regelrecht beisammen. Von dorther stammt das relativ komplette Skelett dieses Tieres, namentlich aber sind es *zwei* annähernd vollständige *Schädel* von *Ursus spelæus*, die *ersten derartigen Funde schweizerischer Provenienz.* — Überhaupt zeichnet sich diese Stelle durch viele Funde *besterhaltener Knochen, die meist zusammengehörig sind*, aus. Es hat ganz den Anschein, als ob sich hier die Tiere zum letzten Schlafe in die hintersten Höhlenwinkel zurückgezogen hätten. Verschleppungen der Knochen durch später hinzugekommene Tiere oder Menschen sind aber auch hier vorhanden. Dislokationen von Skeletteilen mögen auch durch niedergefallene Höhlendeckensteine, die auf dem 32—40 % abschüssigen Schuttboden noch weiter in Bewegung blieben, stattgefunden haben. Ganz anders verhält es sich in der gut belichteten, trockeneren *Altar-* und der früher mit ihr in direkter Kommunikation gestandenen *Kellerhöhle,* sowie in der *Wirtshaushöhle*, Stätten, welche für

[1]) Bei geschlossenem Raume (früher war auch diese obere grosse Höhle in natürlicher Weise wenig geöffnet, daher die meteorologischen Verhältnisse bei den wechselnden Luftzugrichtungen anders als heute) beträgt der Wasserdampfgehalt während der Wintermonate fast konstant 90 %.

den Aufenthalt der Menschen prädisponiert gewesen. Da liegen die Knochen bunt und wild durcheinander geworfen: Reste von alten und jungen, schlanken und robusten, männlichen und weiblichen Tieren, Kieferstücke, in denen noch Zahnwechsel vorhanden, Zähne jeden Alters bis zum tief abgekauten. Kaum ein Stück Knochen — ausser Zähnen, Fuss- und Handknochen — ist ganz, alles zerbrochen, oft in kleinste Splitter aufgelöst. Nur im untersten Teile auf 5,30 m Tiefe, 20 cm vom nativen Boden entfernt, fand sich ein Höhlenbärenschädel, der aber unter dem gewaltigen Steindruck arg gelitten hatte.

Man darf es kaum für möglich halten, dass Steinschlag, Steindruck selbst später, als das Knochenmaterial in weichern Zustand übergegangen war, eine solche gründliche Zersplitterung und Vermischung nicht zusammengehöriger Teile bewerkstelligt haben; auch Tiere sind kaum im Stande gewesen, diesen Zustand zu schaffen.

So wenig im Ausfüllungsmaterial der verschiedenen Höhlenteile irgend ein zwingender Beweis für Rollung des Gesteinsschuttes durch stärker fliessendes Wasser erbracht werden kann, ebensowenig finden sich typisch *gerollte Knochen* vor. Mehrere geglättete, der Fortsätze des Kieferastes entbehrende Unterkiefer von Ursus spelæus lassen viel eher auf eine Benützung in Menschenhand hindeuten.

Manche Knochen von Ursus spelæus weisen pathologische Erscheinungen auf, Knochenwucherungen, deformierte Skelettteile, namentlich Metacarpalia und Metatarsalia, Fuss- und Handwurzelknochen, Verwachsungen, Vernarbungen früherer Bisswunden etc. Kariöse Zähne fehlen nicht. Von Tieren benagte Knochen sind ziemlich häufig zu finden.

Sicher ist sämtliches Knochenmaterial auf *primärer* Grundlage, d. h. weder durch Wasser eingeschwemmt, noch durch Gletscher hineintransportiert. — In den vordern belichteten Höhlen haben wir zweifelsohne zum grössten Teile die Reste der durch den Menschen in die Höhle geschleppten und dort ausgeweideten Jagdtiere.

Der *Hauptregent,* ja man darf beinahe sagen, der *Alleinherrscher* in der Wildkirchlihöhle war der *Höhlenbär (Ursus spelæus),* jener längst ausgestorbene Raubtierkoloss, welcher unsern gemeinen Bären (Ursus arctos) an Grösse ums doppelte übertroffen hat (Länge bis 3,2 m!). Seine Reste betragen an unserm Fundorte im quantitativen Vergleiche mit den übrigen Tierfunden wohl 99,5 % der Gesamtfunde.

In den tiefsten Profilen (5,5 m in der Altarhöhle) hat er eine vertikale Verbreitung von 50 cm bis 5,3 m Tiefe. Er scheint in zwei Niveaus besonders häufig zu sein, nämlich nahe dem Höhlenboden bis 4,8 m und dann etwas über der Mitte bei 1,5—2 m. Die Zahl der Exemplare, von welchen wir Reste besitzen, beträgt bis jetzt, approximativ berechnet, deren 200. Es ist ziemlich sicher, dass dieselbe auf 1000 ansteigt, wenn wir das sämtliche Höhlenareal durchgearbeitet haben werden.

Tafel I gibt das Bild des von den fünf am besten erhaltenen Schädel des Höhlenbären (Gesamtlänge = *53 cm,* Höhe = *28 cm,* Breite, bei der stärksten Ausladung der Jochbogen gemessen = *30 cm*). Durch die Schädelfunde ist die Identität des Wildkirchlibären mit Ursus spelæus wohl am besten erwiesen. Von dem beträchtlichen, bis jetzt zutage geförderten Belegmaterial für Ursus spelæus aus der Wildkirchlihöhle

haben sich die Besucher der Jahresversammlung der schweizerischen Naturforscher in St. Gallen (29. Juli bis 1. August 1906) überzeugen können. Es war dies ein kleinerer Teil der gesamten Funde. Ich verzichte darauf, hier ein Verzeichnis derselben aufzustellen.

Von ganz besonderer Bedeutung und in tiergeographischer Hinsicht entschieden ein Unikum ist nun das Auftreten von drei weiteren Raubtieren:

2. *Felis leo var. spelæa* (Höhlenlöwe), mehrere Zähne (Eckzahn und Molaren) und Kieferstücke. Tiefe im Profil 2,20—3 m.

3. *Felis pardus var. spelæa* (Höhlenpanther), Eckzähne, Molaren, Kieferstücke, Extremitätenknochen. Tiefe 1,5—3,6 m.

Beide Tiere sind in der Wildkirchlihöhle vergesellschaftet mit Ursus spelæus. Ihr Auftreten hier oben ist aber als ganz spärlich zu bezeichnen. Meines Wissens existieren in Europa keine Fundorte dieser beiden Katzen, welche mehr als 700 m Höhe erreichen [1]).

4. *Cuon alpinus fossilis* (Alpenwolf), Eckzähne, Molaren und andere Skelettteile, ebenfalls in Tiefen von 1,50—3 m (mit Ursus spelæus zusammen!). Der mit seinen Verwandten, den Hyänenhunden, heute noch zwischen Jenissey und Amur vorkommende Alpenwolf ist als grösste Seltenheit nur aus zwei europäischen Höhlen bekannt geworden, nämlich in der Sipkahöhle [2]) und im Heppenloch bei Gutenberg am Nordabhang

---

[1]) *Marcellin Boule*: Les grands chats des cavernes. Annales de Paléontologie t. I. 1906.

[2]) *Hugue Obermaier:* La station paléolithique de Krapina, II, comparaison, in L'Anthropologie, T. XVI, 1 (1905) und laut gütiger schriftlicher Mitteilung dieses Autors.

des schwäbischen Jura. [3]) Taubach, Krapina, Baumannshöhle besitzen Cuon alpinus nicht.

5. *Canis lupus* (Wolf). Profiltiefe 1,50—3,20 m. Eckzähne, Molaren, Kieferstücke.

6. *Meles taxus* (Dachs). Profiltiefe 0,5—1,6 m.

7. *Mustela martes* (Edelmarder). Profiltiefe 0,5 bis 2,7 m. (Kieferstücke mit Zähnen.)

8. *Capra ibex* (Steinbock). Profiltiefe 1,40—2,70 m.

9. *Capella rupicapra* (Gemse). Profiltiefe 1,0—3,0 m.

10. *Cervus elaphus* (Edelhirsch). Profiltiefe 0,4 m.

11. *Arctomys marmotta* (Murmeltier). Profiltiefe 2,7 m.

12. *Lutra vulgaris* (Fischotter) [?] Profiltiefe. Ein einziger Eckzahn. Wenn sich die Bestimmung des letztern bewährt, so wäre das Vorkommen dieses Tieres in der Wildkirchlihöhle nur denkbar dadurch, dass der Mensch das tote Tier heraufgeschleppt hat. Oder ist es einem andern Raubtier zum Opfer gefallen?

13. *Pyrrhocorax alpinus* (Alpendohle). Profiltiefe bis 1,40 m.

Bis zur Stunde liessen sich keine Reste nachweisen von *Felis lynx* (Luchs), *Felis catus* (Wildkatze), *Canis vulpes* (Fuchs), *Lepus variabilis* (Schneehase), *Cervus capreolus* (Reh), ebenso fanden sich bis jetzt *nicht* vor die rezenten Tierspezies: Tetrao urogallus (Auerhahn), Tetrao tetrix (Birkhuhn), Lagopus alpinus (Schneehuhn), Caccabis saxatilis (Steinhuhn), Aquila fulva und Gypaëtos barbatus. Ganz eigentümlich berührt das Fehlen von Ursus arctos (gemeiner Bär), der doch im Appen-

---

[3]) *A. Hedinger*: Die Höhlenfunde aus dem Heppenloch. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. 47. Jahrgang, 1891, pag. 1—14.

E. Fraas: Die Höhlen der schwäbischen Alb. Schriften des schwäbischen Höhlenvereins. Nr. 4, pag. 30. Tübingen 1904.

zellerlande gelebt hat (der letzte wurde 1673 bei Urnäsch geschossen; der Kopf desselben war über einer Haustüre lange Zeit befestigt und der Schädel endlich in neuerer Zeit in einen naheliegenden Bach geworfen, wo er verloren ging [!]).

Aus der Höhle auf *Alpeel* (*1800 m*) im Säntisgebirge, welche wir bereits einer nähern Untersuchung unterzogen haben, sind schon seit langem reichliche Funde von *Ursus arctos fossilis* bekannt.

Hat in der Wildkirchlihöhle *Ursus spelæus* seinem wohl noch zeitgenössischen Vetter Ursus arctos den Eintritt verwehrt, oder hat der Mensch, als er nicht mehr Bärenjäger gewesen, jenem das Revier strittig gemacht? — Wenn auch das Vorkommen von *Ursus spelæus* auf Ebenalp (1644 m) mit Bezug auf die vertikale Verbreitung ebenfalls ein Unikum ist (die höchste Station, wo er gefunden wurde, liegt meines Wissens nicht höher als 800 m), so muss es uns entschieden nicht wundern, wenn derselbe unter Umständen bis 1800 m, d. h. bis zur obern Waldgrenze hinaufreicht. Künftige Nachforschungen speziell in den Alpenhöhlen werden über diese Fragen Aufschluss geben. *Überhaupt wird uns das exakte Studium einer Anzahl Höhlen des Appenzellerlandes, welches wir im Arbeitsprogramm der nächsten Jahre definitiv vorgesehen haben, in erster Linie für die Kenntnis der* alpinen Höhlenfaunen *wichtige Vergleichspunkte liefern, die um so erwünschter sind, als bis jetzt noch gar keine hinreichenden Angaben darüber in der Forschung vorhanden sind.* — Damit wird auch die Interpretation der *Wildkirchlifauna* eine um so sicherere Grundlage gewinnen.

Eine kleinere Anzahl Knochenreste von *Arvicoliden* in der Wildkirchlihöhle harrt noch der genaueren Be-

stimmung. Trotz spezieller Aufmerksamkeit auf Funde von kleinen Nagern, die in neueren Untersuchungen so wichtig geworden, konnten wir aus den tiefern Schichten der ältern Fauna gar kein Material ausfindig machen.

Ohne Zweifel wird sich mit dem Fortgang der Grabungen in der Wildkirchlihöhle die Faunaliste, die jetzt 12 gut bestimmte Arten aufweist, noch vergrössern. *Taubach* im Tieflande (ca. 300 m Meereshöhe) zählt mit den isolierten und zwei unsicheren Arten 18 Tierspezies [1]) (Ursus spelæus fehlt dort), *Krapina* (203 m) ebenfalls 18 Arten [2]), *Sipkahöhle* [3]) 19 Arten.

Der Vergleich mit den genannten Stationen, welcher um der prähistorischen Funde im Wildkirchli willen hier angebracht ist, führt zur Bemerkung, dass im Wildkirchli ausser dem bis heute vollständigen Fehlen von *Hyæna spelæa* vor allem auffällt, dass die charakteristischen Tiere der ältern Höhlenablagerungen aus dem Tieflande gänzlich mangeln, nämlich *Rhinoceros Merckii* oder *Rh. tichorhinus*, *Elephas antiquus* oder *E. primigenius, Bos primigenius* oder *B. taurus, Sus scrofa, Equus caballus*, *Rangifer tarandus*, welche Tiere für die Altersbestimmung von prähistorischen Stationen eine bestimmte Bedeutung erlangt haben. Es ist die Frage aufzuwerfen, ob die eint oder andern dieser Tierspezies, falls sie im tiefer gelegenen Gebiete des Appenzellerlandes gleichzeitig mit Ursus spelæus gelebt, die Höhe von 1600 m überhaupt je erstiegen haben mögen.

Eine Tatsache muss bei der Besprechung der Wild-

---

[1]) *Hugue Obermaier.* La station paléolithique de Krapina. L'anthropologie. T. XVI, 1. pag. 24 (Tableau comparatif de la Faune des stations du Paléolithique inférieur de l'Europe centrale).

[2]) Ebenda, pag. 16.

[3]) Ebenda, pag. 24.

kirchlifauna besonders hervorgehoben werden: *Das enorme Dominieren von Ursus spelæus* über alle andern in der Höhle vorhandenen Tierspezies und die *ganz bedeutende Zahl der Reste* dieses grossen Räubers ist ein evidenter Beweis für eine *Blütezeit des Höhlenbären im Wildkirchli* und zwar durch lange Perioden hindurch. Wir haben gesehen, dass er namentlich in den unteren und mittleren Profilteilen seine stärkste Verbreitung hat. Man wäre fast versucht, hier wie in so manchen Höhlen Württembergs (Hohlenstein 98 %, Charlottenhöhle 99 %, Hohlenfels b. Schelkingen, Sibyllenhöhle an der Teck, 95 %)[1]) oder in *Krapina*[2]) und Sloup in Mähren u. a. O., besonders auch in Belgien und Frankreich, die von *Eduard Lartet*[3]) für die erste Quartärzeit postulierte *Epoque de l'ours des cavernes* vor sich zu sehen. In den obersten Profilteilen nimmt Ursus spelæus im Wildkirchli allmählich ab an Häufigkeit, doch ist er, *was mir sehr wichtig erscheint*, durch das ganze Profil (mit Ausnahme der zirka 1 m mächtigen obersten Schuttdecke in der obern grossen Höhle) *ohne Unterbruch* vertreten. Es gibt kein einziges Niveau, in dem er total fehlt.

Der grösste Teil des bis jetzt von der Wildkirchlihöhle eruierten Tierinventars weist im ganzen auf

---

[1]) *Eberhard Fraas*: Die Höhlen der schwäb. Alb. 1901, pag. 24, ferner die Speziallitteratur in: *E. Fraas*: Die Sibyllenhöhle auf der Teck bei Kirchheim. Mitteilungen aus dem kgl. Naturalienkabinett zu Stuttgart. Nr. 10 in Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1899, pag. 82.

[2]) *K. Gorjanović-Kramberger*. Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina. 1901, und *Hœrnes*, der diluviale Mensch in Europa, pag. 105.

[3]) *Mortillet*, Le préhistorique, II. Auflage, 1885, pag. 208. *Salomon Reinach*, Antiquités nationales, I., pag. 47, Paris 1889.



Tafel I. Schädel des Höhlenbären vom Wildkirchli.
Länge 53 cm, Höhe 28 cm, Breite 30 cm.

eine alpine Waldfauna hin, welcher wahrscheinlich auch Ursus spelæus, als Bewohner bergiger Waldgebiete, zuzuweisen ist, da wir ihn sowohl zur „kalten“ als auch zur „wärmeren“ Fauna rechnen dürfen.

Überraschend ist aber das Auftreten von *Felis leo var. spelæa* und *Felis pardus var. spelæa,* welche, wie früher betont wurde, in Gemeinschaft mit Ursus spelæus und zwar konstant in *mittleren* Profilteilen vorkommen. Wie lässt es sich erklären, dass diese beiden anscheinend „warmen“ Tiere auf die Höhe des Wildkirchli bezw. der Ebenalp gelangen? Ich komme im letzten Teile meines Vortrages auf diese Tatsachen zurück. Was die *Altersfrage* der Wildkirchlifauna anbetrifft, so werde ich mich ebenfalls an jener Stelle darüber verbreiten.

Wer die Menge der Bärenreste aus der Wildkirchlihöhle und das im Vergleiche hiezu geradezu verschwindend kleine Material der übrigen Tierfunde kennt, kommt unwillkürlich zum Vergleiche mit den oben erwähnten württembergischen Bärenschlupfen, in denen sich fast ausschliesslich Bärenknochen vorfinden. Da der Höhlenbär im Wildkirchli sozusagen konstanter Bewohner gewesen, so lange der Mensch nicht anwesend war und jener seine Beute nicht nach der Höhle schleppte, sondern nach der Gewohnheit der Bären *vor* derselben auffrass, so lässt sich der Mangel reicherer Funde von anderen Tierarten wohl begreifen. Bekanntlich verhalten sich Hyänenhöhlen gerade entgegengesetzt, da die Hyäne ihren Frass zur Höhle schleppt [1]) und daher

---

[1]) *E. Fraas,* Die Höhlen der schwäb. Alb, pag. 27.

W. Boyd Dawkins, Die Höhlen und die Ureinwohner Europas. Höhlenjagd. Übersetzt von J. W. Sprengel. Leipzig und Heidelberg, 1876, pag. 91 und 249—252.

erstaunliche Mengen der *Reste gefressener Tiere dem Forscher in die Hände* fallen.

Die prähistorischen Funde.

Wenn man den sagenhaften Überlieferungen im Appenzellerlande von den „wilden Mannli", welche auch die Höhlen des Wildkirchli in allerfrühesten Zeiten bewohnt haben sollen, nicht mehr Bedeutung zumisst, als ihnen gebührt, so ist von einer prähistorischen Ansiedelung da droben bis jetzt nichts bekannt gewesen. In der „Reise eines Engelländers"[1]) wird zwar einer Tradition Erwähnung getan, wonach die Felsengrotte des Wildkirchli einst ein heidnischer Tempel gewesen sei, der später in eine christliche Kirche umgewandelt wurde. Keine Landeschronik und kein Appenzeller wissen heute etwas von diesem Berichte.

Die ausserordentlich günstige Lage der Wildkirchlihöhlen, welche sozusagen *allen* Anforderungen, die man an ein prähistorisches Refugium des Menschen stellt, Genüge leisten (Obdach, Schutz vor Überfällen durch wilde Tiere und Menschen, geeigneter Auslug- und Verteidigungspunkt, reichliches Jagdrevier, genügend Wasser) hat gleich von Anfang der systematischen Grabungen an in mir den Gedanken erweckt, dass unter Umständen prähistorische Funde zutage treten könnten. Ich getraute mir aber damals nicht, an eine ältere Stufe als jene des Kesslerloches und Schweizersbildes (Magdalénien) zu denken. Allmählich gestaltete sich die Annahme zur Tatsache durch die Beobachtung,

---

[1]) Reise eines Engelländers durch einen Teil von Schwaben und einige der unbekanntesten Gegenden der Schweiz. 1798.

dass die Tierknochen in den beiden vorderen Höhlen (Altar- und Wirtshaushöhle) in total anderer Weise auftreten als in der obern grossen Höhle (siehe den vorhergehenden Abschnitt über die tierischen Funde!). Volle Gewissheit erlangten wir aber erst durch die Funde von Artefakten unzweifelhafter Natur und zwar vorzüglich in den beiden genannten vorderen Höhlen, welche dem Lichte und der Wärme ausgesetzt sind. Nur ganz wenige Artefakte sind bis heute in der grossen, dunkleren Höhle zutage getreten; gerade diese letzteren sind nun aber mit Bezug auf die Frage der Koexistenz der Menschen mit dem Höhlenbären sehr wichtig.

Wenn nun auch die *Artefakte* bis zur Stunde die *einzige* unantastbare Hinterlassenschaft eines vorgeschichtlichen Bewohners der Wildkirchlihöhlen bilden, so genügt dieselbe schon heute zur Beleuchtung wichtiger prähistorischer Tatsachen.

Ein überaus günstiger Umstand, welcher das Auffinden der Artefakte überhaupt verursacht hat und heute nach erlangter Übung des Auges sehr erleichtert, besteht in der Qualität des *Gesteinsmateriales der Artefakte*. Letzteres ist samt und sonders *fremden* Ursprunges, d. h. in und in der nächsten Nähe der Höhle nicht anstehend. Diese besteht aus Schrattenkalk, wie früher geschildert, die Höhlenausfüllung, soweit sie Steinschuttmaterial ist, aus dem nämlichen Kreidegestein und wenig Gault.

Der grösste Teil der Wildkirchli-Artefakte besteht aus *Quarziten,* welche den Kreidestufen des Säntisgebirges gänzlich fehlen. Es sind folgende *Quarzvarietäten* hauptsächlich vertreten:

schwarze Quarzite, schwarze Hornsteine oder *Lydite,* Phtanite (Material der Probiersteine). In

den wenigsten Fällen sind sie reinschwarz, sondern meist von bräunlichen Streifen (oft parallel angeordnet) oder helleren Flecken durchzogen. (Beispiele: Tafel II und III, Fig. 3, 4, 8, 9, 10, Tafel IV, Fig. 3, 22.)

Jaspis, von dunkelroter Farbe, Tafel IV, Fig. 5, 6, 8, aber auch mit bräunlich-gelbem Kolorit, Tafel IV, Fig. 25.

Chalcedone von trüber, bläulicher Farbe, Tafel II und III, Fig. 13, Tafel IV, Fig. 11, 12, 13, 23.

Weisse Quarzite, milchweiss, teilweise mit eisenoxydhaltiger, rötlicher Oberfläche.

Eocäne Ölquarzite. Farben: dunkelgrünschwärzlich, dunkelgrün und alle Farbentöne in grün bis hellgrün, aber auch hellbräunlich, meist mit Fett- bezw. Ölglanz. Enthalten viele feinste Glimmerschüppchen. Die Mehrzahl der bis jetzt gefundenen Artefakte setzt sich aus solchen Ölquarziten zusammen (Beispiele: Tafel II und III, Fig. 1, hellbraun mit dunklen Streifen und Flecken, zum Teil grob-netzaderig; Fig. 2, dunkelgrün bis schwärzlich, mit helleren Partien, Tafel IV, Fig. 9, 10, 11, 21, 26, 27.)

Ausser den Artefakten liessen sich nun auch eine grössere Zahl *Nuclei* auffinden. Namentlich gut vertreten sind die eocänen Ölquarzite, rote Jaspis und bläuliche Chalcedone, weisse Quarzite, während von Lyditen bis jetzt noch keiner nachgewiesen werden konnte. Der grösste Nucleus hat die Dimensionen 7,5 : 5,6 : 5,3 cm, der kleinste 5,2 : 4,9 : 2,1 cm.

Eine nähere Untersuchung des Artefaktengesteinsmateriales weist sofort auf eine Identität mit den das Konglomerat der *Nagelfluh* zusammensetzenden, in der-

selben prozentual aber sehr gering vertretenen Quarzvarietäten (Lydite, Jaspis von verschiedener Farbe, bläuliche Chalcedone, weisse Quarzite) und Gesteine hin.[1]) Ebenso gehören die eocänen Ölquarzite der zwischen der tertiären Nagelfluhregion und dem Kreidegebiete des Säntis als schmaler Streifen hinziehenden, in der Fähnern aber breiter ausladenden Zone des *Eocäns* an (vergl. die geologischen Angaben von früher). — *Der grösste Teil des Gesteinsmateriales der Wildkirchliartefakte stammt also aus dem Tale des Weissbaches nördlich des Ebenalpstockes, von woher es der Mensch zur zirka 300—400 m höher gelegenen Wildkirchlihöhle hinaufgetragen und zum Teil hier erst zu Werkzeugen geschlagen und geformt hat.*

Eine Anzahl Nuclei, namentlich den Nagelfluhgesteinen angehörend, besitzt typische Geröllnatur; sie sind entweder dem Flussbette des Weissbaches entnommen worden, da der Weissbach die Nagelfluh an den verschiedensten Stellen erodiert hat, oder aber sie entstammen direkt der anstehenden Nagelfluh. An eine Verschleppung der Artefakte in die Höhe hinauf durch Tiere, Gletscher, Wasser kann vernünftigerweise niemals gedacht werden. Auch die Artefakte des Wildkirchli sind auf *primärer* Grundlage gelegen.

Mit Rücksicht auf das Artefaktengesteinsmaterial muss ich noch darauf hinweisen, welche mit Scharfsinn durch den Menschen betriebene Selektion mit Bezug auf das Rohmaterial uns hier entgegentritt. Es *fehlen* nämlich unter den zu Werkzeugen verarbeiteten Gesteinssorten sämtliche Vertreter, die weicher sind als

[1]) Vergl. *J. J. Früh,* Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluh der Schweiz. Gekrönte Preisschrift. Denkschriften der schweiz. naturforschenden Gesellschaft, Band XXX, 1888.

Quarz und seine Varietäten, nämlich Sandsteine (auch silikatreiche), Kalksteine, Dolomite; es fehlen sozusagen gänzlich die Granite, Diorite, Gabbro, Porphyre, also die prozentual stärker als Quarzite vertretenen Komponenten der Nagelfluh.

Auch im Wildkirchli bestätigt sich die Regel, dass der Mensch bei der Gewinnung des Rohmateriales für die Herstellung seiner Artefakte das unter den gegebenen Umständen beste und für die Werkzeugindustrie geeignetste Material ausgesucht und alles übrige weniger passende bei Seite gelassen hat. —

Vergleicht man die Wildkirchli-Artefaktengesteine, die Quarzvarietäten, mit dem Feuerstein der Ostsee, jenem von Belgien, Nord- und Süd-Frankreich, so ergibt sich für die ersteren das relativ schlechte, weniger gut bearbeitbare Material. In diesem Sinne darf es uns nicht wundernehmen, wenn der Formenreichtum der Quarzwerkzeuge vom Wildkirchli ein ziemlich ausgedehnter ist und atypische Formen so häufig sind. — Versuche, welche ich während der beiden letzten Jahre mit Rohmaterial, das zum Teil im Weissbachtal gesammelt wurde, angestellt, beweisen das Gesagte zur Genüge. Selbst eine genaue Kenntnis des Bruchcharakters z. B. eines eocänen Ölquarzites, eines Jaspis oder Lydites, und die daraus resultierende Schlagweise schützt nicht vor dem Entstehen vieler „zufälliger“ Formen, um so mehr, als sich in den genannten Gesteinsarten oft sogen. Absonderungsflächen befinden, welche den Bruch in ungewollter Weise dirigieren.

Unser besonderes Interesse beanspruchen nun aber eine Anzahl formguter Artefakte mit sorgfältiger Randschärfung und teilweise noch scharfen Rändern, deren Gestein durchaus *exotischen Ursprunges* ist, d. h. weder

in dem dem Wildkirchli nahegelegenen Tertiärgebiet des Eocäns noch in der Nagelfluh als anstehend bekannt ist. Herr Prof. *Dr. J. Früh* in Zürich, wohl der beste Kenner des Nagelfluhgesteins, welcher die betreffenden Artefakte besichtigt hat, erinnert sich nicht, je einen solchen Gesteinsvertreter in der Nagelfluh beobachtet zu haben. Es sind *echte Silex,* von grünlicher Farbe, kantendurchscheinend,[1]) siehe als Beispiel Tafel II und III, Fig. 5. Es ist noch nicht sicher, wo solches Material anstehend vorhanden; nach der Ansicht verschiedener Forscher möchte dasselbe auf die Westalpen hindeuten lassen. Nuclei hievon fehlen. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um eingetauschtes, durch Handel bezogenes Material. Ziemlich unwahrscheinlich ist die Annahme, dass der Mensch, als er zum erstenmal hieher kam, solche Silex mit sich genommen, und nachdem ihm das Material zur Herstellung derselben ausgegangen, zum schlechtern Quarzmaterial der Weissbachgegend Zuflucht genommen. Mehrere fremde Silex wurden nämlich in den mittleren Profilteilen gefunden, gemischt mit gemeinen Quarzartefakten. Sowohl die unterhalb als auch die höher gelegenen Horizonte enthielten Weissbachtalgesteine. —

Möglicherweise lassen sich nach näherer Bestimmung des Herkunftsortes der grünlichen Feuersteinartefakte an Hand derselben die Fäden ziehen zur Verbindung mit andern prähistorischen Stätten und vielleicht die Lösung der Frage von der Herkunft des Wildkirchlijägers ermöglichen, die ja gerade vom wissenschaft-

---

[1]) Für die genaue petrographische und mineralogische Charakterisierung des Materiales der Wildkirchliartefakte werden s. Z. von sämtlichen Gesteinsarten chemische Untersuchungen angestellt und Dünnschliffe gemacht.

lichen Standpunkte aus ein bedeutendes Interesse beansprucht. Mehr denn je macht sich heutzutage in der Prähistorie das Bestreben geltend, nicht nur die genauen Existenz-Tatsachen des vorgeschichtlichen Menschen an vielen Orten, sondern vor allem das Woher und Wohin derselben kennen zu lernen. Zur endgültigen Lösung dieser Fragen bedürfen wir aber eines viel reicher mit prähistorischen Stationen punktierten Netzes; es bedarf eines noch viel grösseren, kritisch gesichteten Fundmateriales. Ausserdem ist die Vergleichung der Gesteine nach ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften noch nicht genügend durchgeführt; wir entbehren leider noch einer gründlichen Untersuchung namentlich jener Gesteinsarten, welche für die Erstellung menschlicher Werkzeuge in ältesten Zeiten zur Benützung gelangten; es mangeln namentlich genaue und ausreichende Angaben über die Lokalitäten des anstehenden Gesteins, über die Gleichheit oder Veränderlichkeit eines und desselben Gesteins von gleichen oder verschiedenen Orten etc. etc.

Während das Erscheinen einer Menge von unförmlichen oder atypischen Artefakten im Wildkirchli anfänglich die Meinung aufkommen liess, es handle sich um die durch *Mortillet*, *Boucher de Perthes* und besonders durch *A. Rutot* in Brüssel bekannt gewordenen und seither auch in Deutschland[1]) aufgefundenen *Eolithen*, welche heute noch ein scharfes Streitobjekt in der Prähistorie bilden, zeigte es sich in der Folge,

[1]) Fundorte von Eolithen in Deutschland: Kochstadt-Mosigkau, Chörau bei Dessau, Bière bei Magdeburg, Neuhaldensleben, Salzwedel, Britz, Rixdorf, Rüdersdorf, Eberswalde, Freyenstein. Siehe *Wiegers,* Entstehung der norddeutschen Eolithe, in Zeitschrift für Ethnologie. Jahrgang 1906, Heft 3, pag. 401.

als das Artefaktenmaterial reicher wurde, dass im Wildkirchli eine mehr oder weniger typische *altpaläolithische* Werkzeugindustriestufe von durchwegs gleicher Art vorliegt. Es versteht sich von selbst, dass einzelne wenige Artefakte aus einer Fundstätte nie ein richtiges, sondern unter Umständen ein irriges Bild zur Beurteilung einer Werkzeugstufe geben können. Ausschlaggebend ist nur ein möglichst umfangreiches Material. Es darf zum vorneherein hier auch unsere Tendenz Erwähnung finden, *sämtliche* bei den Grabungen auftretenden Funde, selbst die kleinsten Absplisse und kleinste Splitter von Quarzmaterial und nicht nur die typischen Artefakte zu sammeln. Nach meinen Erfahrungen und nach dem, was ich in prähistorischen Museen beobachtet, scheint man mancherorts bei Exploitationen von prähistorischen Stätten nur Wert auf möglichst schöne und charakteristische Artefakte gelegt zu haben. Das „schlechte" Belegmaterial wurde einfach ignoriert. Zu einem Gesamturteil muss aber auch das letztere herbeigezogen werden. —

Schon anlässlich eines Besuches der Herren *Dr. J. Heierli* in Zürich und *Dr. Hugo Obermaier* aus Regensburg (jetzt Privatdozent für Urgeschichte an der Universität in Wien) im Wildkirchli (28. Dezember 1905) sprach sich letzterer, ein tüchtiger Kenner der altpaläolithischen Kulturstufen Frankreichs und der Länder östlich von Frankreich, dahin aus, dass die Wildkirchliartefakte durchaus identisch seien mit dem klassischen *Moustérien* Frankreichs. Im Verlaufe einer kleineren Studienreise nach Brüssel (Juni 1906), wo mich mein verehrter Kollege, Herr *A. Rutot*, Conservateur au musée royal d'histoire naturelle, in liebenswürdigster Weise in sein Eolithenproblem einweihte, hatte ich Gelegen-

heit, mich davon zu überzeugen, dass die Wildkirchliartefakte mit den Eolithen im Sinne Rutots nichts zu tun haben: Rutot selbst ordnete die ersteren (ich hatte zirka 70 Wildkirchliwerkzeuge mitgenommen) in sein belgisches *Montaiglien* ein. In *Paris,* wohin ich mich von Brüssel weg begab, konnte ich Vergleiche mit den Sammlungen im Muséum d'histoire naturelle, sowie mit jenen des grossen prähistorischen Museums in *Saint Germain-en Laye* vornehmen; eine weitere Reise nach Süd-Frankreich, deren überaus günstigen Verlauf ich der grossen Zuvorkommenheit von Herrn Prof. *Marcellin Boule* und Herrn *Abbé Breuil* verdanke, welche Herren als Leiter einer grössern wissenschaftlichen Exkursion mich zu dieser in liebenswürdigster Weise einluden, gab mir Gelegenheit, die klassischen prähistorischen Stätten der Dordogne bezw. des Vallée de la Vézère (Les Eyzies, Laugerie haute, Laugerie basse, La Micoque, Le Moustier [daselbst Grabung unter Leitung von Prof. Boule und Abbé Breuil], Grotte de Combarelles, Grotte de Font de Gaume) kennen zu lernen. Natürlich wurde der Besuch des musterhaft arrangierten prähistorischen Museums in Perigueux nicht versäumt.

Das gesamte *Material der Steinwerkzeugindustrie*[1]) des Wildkirchlimenschen zerfällt nach genauer Sichtung in folgende Kategorien:

1. *typische,* in verschiedenen beabsichtigten Formen, Umrissen und Grössen auftretende, bearbeitete und zu verschiedenen Zwecken *gebrauchte Werkzeuge;*

[1]) Bezüglich der Nomenklatur für die Werkzeugindustrie halte ich mich an das mir von Herrn *Prof. Dr. Schweinfurth* in Berlin als Probedruck gütigst übermachte deutsch-französische Wörterverzeichnis der die Steinzeit betreffenden Litteratur. (April 1906). Absichtlich werden vielerorts im Texte auch die französischen Ausdrücke gebraucht.

2. *atypische*, „formlose" Werkzeuge, jedoch mit allen Merkmalen des Zuschlages, der Randretouchierung und des Gebrauches;
3. *rohe Abschlagstücke*, teils ungeformt, teils schon in der Form der zur Benützung gelangenden Instrumente, doch nicht zur Arbeit verwendet;
4. *Absplisse*, Absprengstücke (éclats de débitage) und Splitter (esquilles), wohl von der Randbearbeitung herstammend;
5. *Kernstücke* (Nuclei);
6. *Schlagsteine* (percuteurs) von verschiedenen Formen; davon ein Stück von handrechter Form, welche zum Teil wohl schon durch die Natur gegeben war;
7. *Ambosse* (enclumes).

Von den *typischen* Formen sind besonders vertreten:

a) *das Dreieck* (*die Spitze, Handspitze, pointe à main*). Vergl. Tafel II und III, Fig. 1—10 und Tafel IV, Fig. 22 – 25. Es sind dies zugleich die schönsten unserer Funde.
b) der *rectanguläre Typus* (*Eclat Levallois*). Vergl. Tafel IV, Fig. 4, 11—13.
c) die *discoïde Form*.

Einige wenige *atypische* Formen sind auf Tafel II und III, Fig. 11 – 13, Tafel IV, Fig. 1, 2, 8 wiedergegeben.

Das charakteristische Merkmal *aller* Wildkirchli-Artefakte, selbst der atypischen, ist neben der *flachen* Gestalt die intakte, unbearbeitete Rückseite von meist konvex gewölbter Oberfläche. Sie stellt das Produkt des kurzen, heftigen Schlages auf den Nucleus dar, welcher zur Erzeugung eines Abschlagstückes ausgeführt wurde. Dem Bruchcharakter z. B. der eocänen Ölquarzite entsprechend finden wir namentlich bei den Artefakten aus diesem Material den *Schlagbulbus* (con-

choïde de percussion), vergl. Tafel III [Rückseite der Artefakte von Tafel II], Fig. 1, 2, 5, 6, 7. Derselbe ist auch zum Teil bei den Lyditen vorhanden (Tafel III, Fig. 3, 4, 8, 9 und 10). Ausgeprägte Schlagbuckel besitzen ferner die Artefakte auf Tafel IV, Fig. 22, 25, 26 (dort nur die Vorderseite illustriert). Fast überall tritt uns auch die *Schlagnarbe* (Esquillement de percussion) entgegen. Die *Schlagfläche* (plan de frappe) bildet in den meisten Fällen, namentlich auch bei der Dreieckform die dicke Basis des Werkzeuges, welche bei der Weiterbearbeitung desselben meist intakt gelassen, in gewissen Fällen aber im Sinne der Akkommodation noch retouchiert wurde. Gegen die Spitze hin nimmt der Dreieckartefakt an Dicke ab. Die Spitze selbst ist in manchen Fällen deutlich ausgeprägt, d. h. mit Absicht erstellt (vgl. Tafel IV, Fig. 22, 25, 26). Bei einem Vergleiche mit den schönen Spitzen von Le Moustier (pointes moustériennes) fällt allerdings auf, *dass neben der relativ geringen Höhendimension des Artefaktes die Spitzen der Wildkirchli-Werkzeuge immer nur ganz kurz ausgezogen* und in selteneren Fällen noch scharf sind.

Versuche, welche ich an Quarzmaterial vom Weissbach, namentlich mit eocänen Ölquarziten angestellt, haben dargetan, dass zwar die Erstellung einer kürzern Spitze wenig Mühe bereitet, jene einer längern dagegen mehr Schwierigkeiten begegnet. In allen Fällen ist die Dauerhaftigkeit der Spitze bei Gebrauch niemals jene der Spitzen aus französischem oder nordischem Material.

Wie sehr der Charakter des Steins bei der feinern Zubearbeitung gerade der Spitzen ausschlaggebend ist, lässt sich übrigens auch bei den Wildkirchli-Artefakten aus echtem, fremdem Feuerstein, Tafel II und III, Fig. 5, mit schärferer Spitze demonstrieren.

Im Gegensatze zur nicht bearbeiteten Hinterseite der Wildkirchliartefakte weist nun die *Vorderseite* (vergl. Tafel II und IV) alle Merkmale des beabsichtigten Zuschlages zur Gewinnung der seitlichen Schneidekanten, entweder nur einer derselben oder beider, wie namentlich bei den Spitzenformen, auf. Dabei ist es sehr charakteristisch, wie sich durchwegs das Bestreben des Werkzeugerstellers bezeugt, mit *möglichst wenigen* aber gut geführten Schlägen *direkt die Aussenkante* zu gewinnen. So z. B. mit 2–3 Schlägen: Tafel II, Fig. 2, 3, 6 und 8, Tafel IV, Fig. 26, besonders aber Fig. 27, woselbst eine einzige Mittelkante vorhanden ist, die in ihrem untern Teile weggeschlagen wurde, um das Instrument handpassend zu gestalten, oder mit mehr Schlägen, vielleicht vieren: Abschlag der Mittelkante, woraus eine grössere Mittelfläche und zwei seitliche, dem Rande nahe gelegene Kanten resultieren (vergl. Tafel II, Fig. 1, 7, 9 und Tafel IV, Fig. 22.

Ein weiteres ganz charakteristisches Merkmal unserer Artefakte besteht also *im Mangel der feinern Randbehauung*, d. h. der Gewinnung einer scharfen Arbeitskante durch den allmählichen Abschlag (oder Abdrücken?) feiner Splitter gegen den Rand hin. Doch finden wir diese feinere Randschärfung an einem der fremden Silex vom Levallois-Typus und zwar längs des rechten Vorderrandes in musterhafter Ausführung, sowie bei dem Jaspis-Artefakten, Tafel IV, Fig. 6, am linken und rechten obern Rande gegen die Spitze hin. Sowie also die durchschnittlich *geringe Grösse* der Wildkirchli-Artefakte entschieden die direkte Folge des Mangels an grössern Stücken von Rohmaterial, namentlich aus der Nagelfluh (z. B. Jaspis und Hornsteine) ist, während das Rohmaterial z. B. aus dem Eocän, der

Ölquarzit, grössere Nuclei lieferte, so ist das Fehlen der feinern Randbehauung *sicher auf die Natur des zur Bearbeitung gelangten Materiales zurückzuführen.* Ich verweise abermals auf meine praktischen Versuche[1]) mit identischem Quarzmaterial. Sie haben mich vollständig davon überzeugt, dass namentlich die feinere Randzuschärfung mittelst Schlag oder Druck von gleichartigem und anderem Gestein (z. B. französischem Feuerstein und solchem von Rügen) in verschiedenen Beziehungen recht schwierig ist, weil beinahe jedesmal ein unregelmässiges Ausbrechen des Gesteins stattfindet. — Wie ausschlaggebend das Gesteinsmaterial für die Erstellung besserer oder schlechterer Artefakte sein kann, das zeigen uns die Artefaktenkollektionen im prähistorischen Museum von Saint Germain-en Laye bei Paris, nämlich jene Acheuléen-Typen von Bois du Rocher, St. Hélen (Côtes du Nord), La Gauterie, von Sossaye und Benarne (Dép. des Landes), die aus gemeinen Quarziten (nicht Feuerstein) bestehen und welche einen äusserst groben Zuschlag besitzen.

Was nun die eigentliche *Randschartung*, die Retouchierung am äussersten Kantenteile anbelangt, so ist eine solche auch bei unserem Material vorhanden. Doch sind — und dies ist wiederum ein Hauptmerkmal der Wildkirchli-Artefakte — *die meisten Randretouchen*, sofern sie nicht der Akkommodation dienten, entschieden *Gebrauchsretouchen (retouches d'utilisation)*, also entstanden durch die Arbeit. Gerade dieser Um-

---

[1]) Da ich der Meinung bin, dass zu einer Kritik einer Steinindustrie unbedingt technische Prozeduren an gleichem Gesteinsmaterial notwendig sind, habe ich seit zwei Jahren Versuche angestellt (Schlag und Druck mit Stein und Knochen), über deren Resultate ich in meiner Hauptarbeit referieren werde.

stand hat nebst dem Fehlen des Randzuschlages den Wildkirchli-Artefakten das Prädikat einer plumpen und rohen Steinindustrie (grossier) eingetragen. Die Randkerben weisen oft eine ganz grobe Ausbildung auf; in vielen Fällen ist der Rand total abgebraucht, keineswegs im Sinne der Akkommodation abgeschlagen. Diese gänzliche Abnützung ist uns aber zum Teil durchaus verständlich, im Hinblick auf das spärliche Vorhandensein des Rohmaterials, welches den Menschen zu grösster Sparsamkeit gezwungen hat. Ob eine spätere Nachschärfung abgenutzter Artefakten durch den Ersteller der Werkzeuge stattgefunden habe, das müssen wir vorderhand undiskutiert lassen; *dagegen halte ich es für gänzlich ausgeschlossen, dass die Artefakte, welche frühere Bewohner des Wildkirchli da droben liegen gelassen haben mochten, von den Nachzüglern später wiederbenützt* bezw. vielleicht auch neugestaltet wurden.

Namentlich bei den Dreieckformen (Spitzen) treffen wir nun sehr häufig die Benützung sowohl des linken als des rechten Randes derselben; die Basis ist Akkommodationsfläche für den Zeigefinger oder für den Handballen. Öfters tritt auch die Spitze als Akkommodationsfläche auf; sie ist in diesem Sinne stumpf zubehauen. In diesem Falle finden wir dann öfters die ursprüngliche oder scheinbare Basis zur Schneide zugeschärft.

Die Randkerben, entstammen sie nun direkt der durch Schlag oder Druck erzeugten Retouchierung oder seien sie als Gebrauchsretouchen anzusehen, befinden sich an einem und demselben Artefakten so angeordnet, dass sie

1. nur an *beiden* Rändern der Vorderseite vorhanden (Hauptfall!),
2. längs eines vordern und längs des entgegengesetzten

hintern Randes (dann sind gewöhnlich Basis *und* Spitze Akkommodationsflächen),

3. am obern Teil einer Seite nach vorn, am untern Teil der gleichen Seite nach hinten oder umgekehrt,
4. längs einer Kante beinahe regelrecht alternierend, eine Kerbe nach vorn, die andere nach hinten,
5. ganz unregelmässig auf einer, auf beiden Kanten, vorn oder hinten vorhanden sind.

Die gleichen Anordnungen sind bei den Dreieckformen und bei den rectangulären Typen zu verfolgen; *sie treten aber auch in der nämlichen Art und Weise bei den* atypischen *Formen auf.* Diese letzteren sind also in der Retouchierung bezw. auch im Gebrauche absolut *gleichartiger* Natur.

Dies ist ein unzweideutiger Hinweis auf die *Gleichzeitigkeit der Erstellung* der *atypischen* Formen mit den typischen Gestalten, d. h. jenen, die wir bis jetzt aus der altpaläolithischen Stufe des Moustérien kennen. Die atypischen Formen, welche oft eine verblüffende Regelmässigkeit der Anordnung der Retouchen besitzen, sind nichts anderes als die *zufälligen* Formen, der gleichen Hand des Werkmeisters entstammend, der die „gesetzlichen", herkömmlichen Formen geschaffen. Wir dürfen dies mit umso grösserer Sicherheit behaupten, *weil die atypischen Formen ohne Ausnahme stets im Vereine, gemischt mit typischen Werkzeugen, in den nämlichen Horizonten und Profilteilen gefunden werden können.*

Die gesamte Kollektion atypischer Werkzeuge besitzt natürlich viele Anklänge im eolithischen Material des Reutélien, Mafflien und Mesvinien, welche Stufen sich, wie *Rutot* selbst sagt, in den Formen ja nicht unterscheiden lassen. Wir finden aber auch im atypischen Material von Taubach, das mir leider nur aus Abbil-



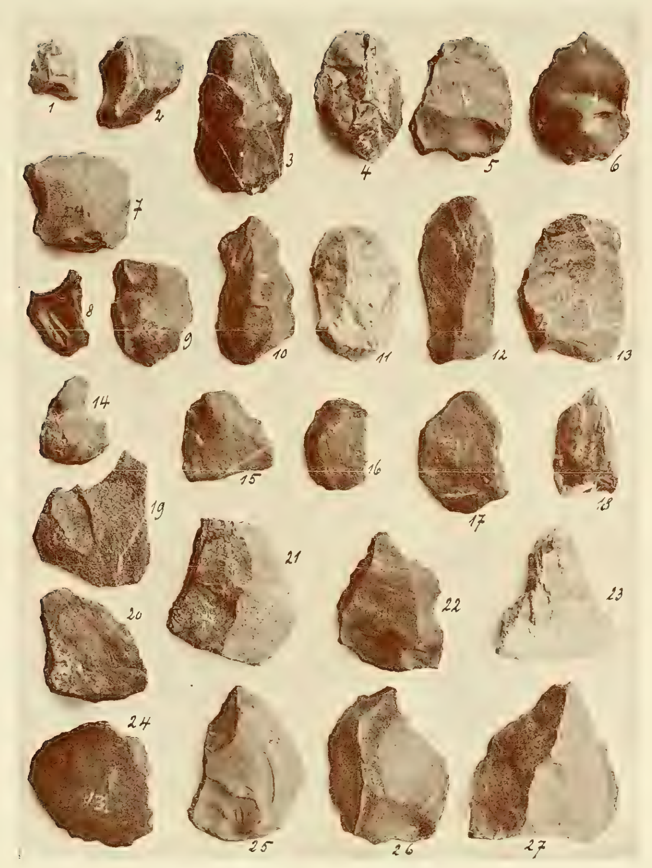
Tafel II. Steinwerkzeuge des Wildkirchlimenschen. Vorderansicht.

Fig. 5, welche von links nach rechts um 90° gedreht werden sollte, stellt einen echten fremden Silex (Feuerstein) dar. Man beachte die scharfe Spitze.



Tafel III. Steinwerkzeuge des Wildkirchlimenschen. Hinteransicht.

BUCHDRUCKEREI ZOLLIKOFER & CIE., ST. GALLEN.



Tafel IV. Steinwerkzeuge des Wildkirchlimenschen.

BUCHDRUCKEREI ZOLLIKOFER & CIE. ST. GALLEN

dungen bekannt ist, zum Teil die nämliche Formlosigkeit.

Mit Bezug auf die typischen Formen des Wildkirchli aber können wir bis zur Stunde keinen andern Vergleich konstruieren, als jenen mit der Le Moustier-Industrie. Ich kann nicht unterlassen, noch zu bemerken, dass die wenigen (7) paläolithischen Feuersteingeräte aus der neuen Baumannshöhle [1]) die grösste Ähnlichkeit aufweisen mit vielen der Wildkirchli-Werkzeuge, wenigstens mit Bezug auf Form und Grösse. (Die feinere Randbearbeitung kann ich nach den Abbildungen in Blasius selbst nicht beurteilen!)

Wenn man die Werkzeuge der Wildkirchlimenschen nach ihrem *Gebrauchszwecke* einreihen will, so wird man wie in andern Fällen daran erinnert, wie wenig man eigentlich über den Zweck und die Handhabung der Werkzeuge namentlich der altpaläolithischen Menschen weiss.

Viele unserer „Spitzen“ mögen als solche zu den verschiedensten Manipulationen, auch zum Bohren benützt worden sein. Das nämliche Instrument kann mit seinen Kanten schneidende und sägende Tätigkeit vollzogen haben; die meisten haben aber zweifelsohne so gut wie jene vom Levallois-Typus und von den atypischen Formen als *Schaber* (racloirs) und einige als *Kratzer* (grattoirs) gedient. Doch ist der letztere ganz schwach vertreten.

Die *Klopfer*, *Zuschläger* und *Ambosse* habe ich schon früher erwähnt. Sie zeichnen sich mit wenigen Ausnahmen durch ihre Formlosigkeit aus, wie dies nicht anders zu erwarten ist. —

---

[1]) *Wilh. Blasius,* Spuren paläolithischer Menschen in den Diluvialablagerungen der Rübeländer-Höhlen. Beiträge zur Anthropologie Braunschweigs. Festschrift, 1898, Taf. II u. III.

Die *Grösse* [1]) der eigentlichen Werkzeuge mit typischen Formen schwankt bedeutend. Der grösste Artefakt auf Tafel II und III, Fig. 1, hat die Dimensionen 8,13 (Höhe) : 6,15 (grösste Breite im untern Drittteil) : 1,63 cm (Dicke). Fig. 2 = 7,34 : 5,8 : 1,96 cm. Die mittleren Grössen, wie solche u. a. auf Tafel II, III und IV [1]) vorhanden, betragen ungefähr 3,5—4 : 2—2,5 : 0,6—0,9 cm; die kleinsten messen zirka 1,5 : 1,2 : 0,5 cm.

Wenn an manchen Wildkirchli-Artefakten sowohl die Randkanten als auch solche auf der Vorderfläche derselben unscharf und gerundet auftreten, darf man niemals auf eine Abrollung derselben etwa durch Wassertransport schliessen. Vielmehr sind diese Kanten einfach *abgenützt durch den Gebrauch,* doch mag auch eine Kantenabwitterung durch Zersetzung der Patina stattgefunden haben unter Mitwirkung der Kohlensäure des die Höhlenablagerung durchfliessenden Wassers. Experimentelle Versuche werden vielleicht auch über letzteren Punkt Aufschluss geben. Wichtig ist die Tatsache, dass kantenabgerundete Artefakte mit scharfkantigen gemeinschaftlich auftreten. Wenn die Nuclei oft gerundete Oberflächen besitzen, so entspricht dies der Natur z. B. der Nagelfluhgerölle, von denen ja ein Teil des Rohmateriales für die Artefakte herstammt.

Im allgemeinen sind die Artefakte aus unsern Profilen gewöhnlich von Erde eingehüllt, ebenso wie die Grosszahl der Tierknochen. Doch adhäriert die Erde an den Quarziten viel weniger stark als z. B. an den Schrattenkalkschuttstücken. — Artefakte aus den obern Profilteilen sind zumeist von einer gelblich-weissen Calcitsinterschicht überzogen, die oft wieder Spuren der

---

[1]) Die Abbildungen der Tafeln II, III und IV sind ganz wenig verkleinert.

Auslaugung aufweist. In tiefern Horizonten zeigen die Artefakte je nach dem Gesteinsmaterial eine dickere oder dünnere Patina, die natürlich auch den Funden aus den obern Niveaus nie gänzlich fehlt. Mehrere Stücke besitzen zweierlei Patina, eine ältere und eine jüngere. Der betreffende Artefakt muss in einer spätern Zeit Verletzungen, wohl durch Steinschlag, erlitten haben. Es sind ziel- und richtungslose Absprengungen, stammen also nicht vom Menschen her. Aus tiefsten Profilteilen stammen z. B. Nuclei von Ölquarziten, deren Oberfläche total verwittert, rauh und sandsteinweich geworden.

Von grösster Tragweite für die Gewinnung definitiver prähistorischer Daten aus den Wildkirchliforschungen sind nun vor allem die Tatsachen über die *Lagerung* und *Verbreitung der Artefakte* in den einzelnen Profilhorizonten. Wenn wir schon dem Knochenmaterial mit Bezug auf die genaue Bestimmung der Lage, Häufigkeit, Verbreitung besondere Aufmerksamkeit geschenkt haben, so sind wir in der Horizontbestimmung der Artefakte mit beinahe noch grösserer Genauigkeit vorgegangen. Hängt von derartigen Erhebungen doch in erster Linie — angesichts *ungestörter Profile* — der Nachweis der Koëxistenz des Menschen mit gewissen Tierarten ab, mit denen er auch zusammengelebt, bezw. welche Arten er als Jagdtiere benützte.

Folgende Resultate stehen heute mit Bezug auf die Wildkirchli-Forschungen als gesichert da:

1. Der grösste Teil sämtlicher Artefakte befindet sich in jenen Höhlenteilen, welche dem Lichte und der Wärme zugekehrt sind, d. h. in der Altar-, Keller- und der Wirtshaushöhle. Letztere sind mehr oder weniger auch die trockensten Höhlenkomplexe. Ein verschwindend

kleiner Teil ist bis heute in der obern grössern, dunkleren Höhle aufgefunden worden.

2. In Normalprofilen beginnen die Artefakte bei zirka 50—70 cm Tiefe in den vorderen Höhlenteilen und sie reichen bis in eine Tiefe von über 3 m. Der tiefste Artefakt in der 5,50 m tiefen Altarhöhle liegt bei 3,35 m, in der obern, grossen Höhle auf 2,60 m. d. h. *direkt auf dem Höhlenfelsboden*, woselbst auch noch Knochen von Ursus spelæus vorhanden sind.

3. Die Artefakte treten also in allen jenen Horizonten auf, in denen namentlich der Höhlenbär Hauptregent gewesen und zugleich *in seiner Blütezeit* gestanden hat. Artefakte sind aber auch dort vorhanden, wo der Höhlenlöwe und der Höhlenpanther, sowie ein grosser Teil der früher genannten Fauna in ihren Resten liegen. In Anbetracht dieses Umstandes und der Beschaffenheit des Knochenmateriales darf mit voller Sicherheit darauf geschlossen werden, *dass in der Kulturstätte des Wildkirchli der Mensch als koëxistent mit Ursus spelæus* aufzufassen ist. Es gibt keinen einzigen vorurteilslosen Einwand gegen diese wichtige Tatsache. Die Ablagerungen sind durchaus ungestört; an eine Aufschüttung z. B. von mehr als 400 cbm Erde und Steinmaterial in der Altarhöhle zu geordneten und deutlich getrennten Ablagerungshorizonten durch den Menschen ist gar nicht zu denken. Das nämliche müsste dann auch der Fall sein in den andern viel grössern Höhlenteilen, deren allgemeine Profilbeschaffenheit die nämliche ist. — Bekanntlich wird von verschiedenen Autoren die Tatsache der Koëxistenz des Menschen mit Ursus spelæus bestritten, weil, wie es scheint, bei gewissen Untersuchungen nicht die nötige Sorgfalt in der Entscheidung dieser Frage obgewaltet habe und

eine Umwühlung des Bodens nicht ausgeschlossen sei.[1]) Eines *wichtigen Fundes* darf noch Erwähnung getan werden. Von den wenigen Artefakten aus der obern grossen Höhle befanden sich solche unter einem normal gelagerten mehr zusammenhängenden Skelette von Ursus spelæus; etwas über dem letztern abermals ein Artefakt, alles in der Tiefenlage, wo der Höhlenbär am stärksten auftritt.

4. Der grösste Teil des Knochenmaterials in den vordern Höhlen kommt von den Jagdtieren der Wildkirchlimenschen her. *Das Hauptjagdtier war Ursus spelæus.* Darüber können keine Zweifel herrschen. Ein grosser Teil der Höhlenbärenfunde in der obern grossen Höhle stammt aus der Zeit, wo der Höhlenbär diese Teilkaverne als Zufluchtsort benützte, *während der Mensch nicht anwesend war.* Eine Symbiose von Ursus spelæus mit dem Menschen, d. h. *ein gleichzeitiges Bewohnen der Höhle durch Beide* ist natürlich ausgeschlossen. Auf welche Weise der Mensch, wenn er anwesend war, des gewaltigen Raubtieres, das sein Revier auf Ebenalp, Gartenalp, Zisler etc., d. h. oberhalb der Höhlen gehabt, habhaft wurde, wissen wir nicht. Das Terrain war für natürliche Tierfallen wie geschaffen. Sicherlich haben die Artefakte nicht als Waffen gedient; es sind Werkzeuge.

5. Soweit bis heute die Profile durchgearbeitet sind, lässt sich sagen, dass die Artefakte nicht durch alle Niveaus gleichmässig verteilt sind; es gibt kleinere sterile Horizonte, wo sie gänzlich fehlen, andere, wo sie häufiger auftreten. Meiner grössern Publikation bleibt es vorbehalten, speziell über das Abnehmen, Zu-

---

[1]) *Hœrnes*, der diluviale Mensch in Europa, pag. 156.

nehmen, Ausbleiben von Artefakten in einzelnen Profiltiefen exakte Daten zu liefern, da diese Fragen ungemein wichtig sind.

6. Die Zahl der eigentlichen Werkzeuge (typische und atypische) beträgt bis heute über 400; eine relativ geringe Menge, wenn man den enormen Reichtum der Artefakte z. B. aus den südfranzösischen Höhlen aus eigener Anschauung kennt.

Es ist wohl möglich, dass das Wildkirchli im Verlaufe langer Perioden abwechselnd, d. h. mit längern Unterbruchszeiten von kleinern Horden von Jägern bewohnt gewesen ist. Man könnte an eine *Jägerstation* denken, welche der Mensch zeitweise vom Tale aus besucht hat, um dem Fange wilder Tiere obzuliegen.

Dann müssten sicherlich noch *Talstationen* des nämlichen Menschen auffindbar sein. Die grössere Zahl der Nuclei und der Absprengstücke ist aber ein Hinweis darauf, dass der Mensch auch für einen einmaligen Aufenthalt doch jeweils etwas längere Zeit droben sich aufgehalten und dort die Werkzeuge erstellt hat. Dass auch im Wildkirchli, als einem günstigen Jagdgebiete, ein zufälliges Auftauchen und Wiederverschwinden kleiner Jägergruppen, das sich nach dem jeweiligen Jagdtierreichtum richtete,[1]) vorliegt, ist nicht unwahrscheinlich.

---

[1]) *F. Ratzel,* Ber. sächs. Ges. d. Wiss. 1900, pag. 98 (in Hœrnes, a. a. O., pag. 25): „Es liegt in der Natur dieser Lebens- und Ernährungsweise, dass die einzelnen Gruppen nicht zahlreich sein konnten. Also kleine und weit zerstreute Horden, im besten Falle (Frankreich) grosser Reichtum der Reste in beschränkten Gebieten, der längeres Verweilen oder häufige Wiederkehr beweist. Mit der weiten Zerstreuung kontrastiert auf den ersten Blick in merkwürdiger Weise die Übereinstimmung der Funde auf einem weiten Gebiete. Die vielbestaunte

7. Wohl das frappanteste Resultat der Wildkirchliforschungen bildet wie z. B. in Krapina *das Auftreten einer* einzigen *Werkzeugindustriestufe,* nämlich jener, die mit dem Moustiertypus am ehesten übereinstimmt. Es ist also keinerlei Vermischung mit irgendwelchen Typen anderer Kulturstufen vorhanden. Mit Rücksicht auf die Profiltiefe dürfen wir wohl einen Schluss auf die Zeitdauer dieser Wildkirchli-Werkzeugstufe ziehen. Der Deckenabbruch und die Erdbildung in der Wildkirchlihöhle sind sicherlich das Produkt langer Zeiträume. In der obern grossen Höhle besitzt das oberste Schuttlager, welches gar keine ältern Funde aufweist, eine durchschnittliche Mächtigkeit von einem Meter.

Wenn wir nun der Frage näher treten, welche Hauptmomente für das Vorhandensein einer der ältesten paläolithischen Ansiedelungen im Wildkirchli sprechen, so sind es folgende:

1. Die *Werkzeugindustrie,* welche sich am ehesten mit den Formen der Kleinindustrie der Le Moustierstufe vergleichen lässt. Es *fehlen* jegliche Artefakten vom Typus des Chelléen und Acheuléen (Faustkeile), des Présolutréen, des Solutréen (Lorbeerblattspitzen, gekerbte Spitzen, die allerdings gar nicht die Bedeutung führender Typen besitzen, grattoir double, perçoir double etc.), der Magdalénien etc., sowie des Neolithicums und der Metallzeit. Die vorherrschenden Werkzeuge sind

---

Gleichförmigkeit der paläolithischen Kultur, d. h. richtiger der einzelnen paläolithischen Kulturstufen über einen grossen Teil von Europa in derselben geologischen Periode erklärt sich leicht aus der grossen Beweglichkeit des mit den Riesensäugetieren unbeschränkt wandernden Menschen der ältern Quartärzeit. Durch den oft erwähnten Reichtum französischer Fundschichten darf man sich nicht eine von vornherein unwahrscheinliche Sesshaftigkeit der quartären Jägerstämme vortäuschen lassen.

der Schaber (racloir) und die Dreieckform (Spitze, Handspitze, pointe à main).

2. Das Fehlen typischer und ganz unzweideutiger Bearbeitung von Knochen, keine Hirschhorn, Mammut-Elfenbein- oder Rentiergeweih-Bearbeitung beziehungsweise Schnitzerei in Knochen und Elfenbein und der Mangel an Werkzeugen aus den genannten Materialien.

3. Es fehlen jegliche Spuren von einem Vorhandensein der période glyptique, von Knochengravierungen, Höhlenwandgravierungen und -Malereien (gravures et peintures).

4. Die *Höhlenfauna* (s. Abschnitt: Tierische Funde), vor allem das ganz ausgesprochene Dominieren und die grosse Zahl der Individuen von Ursus spelæus, welcher, soweit unsere heutige Kenntnis der Höhlengebiete von Mitteleuropa reicht, als Charaktertier für die älteste Diluvialperiode angesehen werden muss [1]). Freilich ist der Höhlenbär auch noch in jung-paläolithischen Kulturstufen, selbst solchen, die der postglazialen Zeit angehören [2]), vertreten, doch ist er schon vom Solutréen an im allmäligen Verschwinden begriffen und fehlt im Neolithicum völlig. Die übrige im Wildkirchli mit Ursus spelæus vergesellschaftete Fauna steht ebenfalls nicht im Widerspruch mit den aus altpaläolithischen Kulturstätten bekannt gewordenen Tierarten. Man konsultiere z. B. die Faunenlisten von Krapina, Taubach, Sipka, Certova dira und Wiérzchow [3]), die

[1]) *Hoernes,* „Der diluviale Mensch in Europa“, pag. 9.

[2]) *Hugue Obermaier,* Beiträge zur Kenntnis des Quartärs in den Pyrenäen. Archiv für Anthropologie (Neue Folge), Bd. IV, Heft 4, und Bd. V, Heft 3 und 4.

[3]) *Hugue Obermaier,* La station paléolithique de Krapina. L'anthropologie, T. XVI, 1905, pag. 24.

wir zum Teil mit noch grösserem Rechte zum Vergleiche herbeiziehen dürfen für unsere so hoch gelegene Kulturstation als die französischen und belgischen Tierinventare. Allerdings fehlen im Wildkirchli Hauptcharaktertiere, wie der eine oder andere Vertreter der diluvialen Pachydermenfauna, das Rentier, der Elch, das Pferd, deren Ausbleiben hier oben wir nur durch die Annahme erklären können, dass sie das Ebenalpterrain nicht okkupiert hatten.

Weil bei Punkt 2 der Mangel typischer, von Menschenhand bearbeiteter Knochen betont wurde, so dürfen wir doch der Analogie halber jener Funde im Wildkirchli nicht vergessen, wie sie aus den verschiedensten Bärenhöhlen bekannt sind und die man teilweise als Knochenartefakte betrachtet. Wir besitzen mehrere Unterkiefer von Ursus spelæus, mit abgeschlagenen Kieferästen; die betreffenden Knochen weisen eine eigentümliche Rundung bezw. Glättung an der Oberfläche auf, die man sich nur durch längern Gebrauch in Menschenhand erklären könnte. Es ist keine Rollungserscheinung, hervorgerufen durch Dislokation z. B. im Wasser. Sämtliche Stücke befanden sich in Gesellschaft von normalen Fundstücken. Eine Anzahl Hüftgelenkpfannen entbehren der beiden Fortsätze; die übrig gebliebenen, ebenfalls abgegriffen aussehenden Stummel haben ältern Bruch; es war unmöglich, diese Fortsätze ausfindig zu machen, da sie total fehlten am Fundorte. Ob die Kiefer als Schlagwaffe, die Hüftgelenkpfannen als Trinkgeschirre dienten, mag vorderhand dahingestellt bleiben. Ein noch grösseres Fundmaterial mag uns vielleicht einmal zur definitiven Lösung der Frage dienen. Mehrere andere Knochen, wie z. B. Fibula, sind am einen Ende schief abgebrochen,

dadurch zugespitzt und die Bruchfläche ebenfalls geglättet und scheinbar gerollt. — Bis heute ist aber noch kein durchbohrter Eckzahn von Ursus spelæus zum Vorschein gekommen.

Auffallenderweise sind bis heute noch keinerlei Spuren einer *Brandstätte* aufgetreten. Kleinere Stücke kohlenartiger Substanzen in einer Profiltiefe von über 1,5 m (Altarhöhle) berechtigen noch zu keinem definitiven Schluss. — Bekanntlich gibt es Moustérienstationen ohne Brandstätten.

Ein anderer Umstand bedarf besonderer Erwähnung. Unter dem gesamten enormen Material der mehr oder weniger stark zersplitterten Knochen aus allen Höhlenteilen, namentlich jenem der vorderen Cavernen, befindet sich *nicht ein einziger typischer Beleg dafür, dass dieselben und besonders die grossen Röhrenknochen durch Menschenhand mit Steinen aufgeschlagen worden wären,* zur Gewinnung des Markes. Es mangeln die bekannten Schlagspuren. Knochen mit Löchern sind vorhanden; allein es lässt sich nicht entscheiden, ob dieselben durch Steinschlag beim Abbrechen bezw. Niederfallen von Deckengesteinsteilen entstanden oder der menschlichen Intention zuzuschreiben sind. Genauere Prüfungen des Materials werden nicht ausbleiben. Der wirre Durcheinander unzusammenhängender, oft gänzlich zersplitterter Knochenteile kann aber unmöglich dem Steinschlag oder der Zertrümmerung und Verschleppung durch Tiere entsprungen sein. Ob der Mensch eine andere Methode des Aufschlagens der Knochen angewendet, z. B. jene des blossen Aufschlages auf Steine?

Reste von Skelettteilen des Menschen selbst haben wir noch keine aufgefunden. Die Möglichkeit des Vorhandenseins solcher ist in Anbetracht der Höhlensituation

und des grossen Umfanges der Lokalität gar nicht ausgeschlossen; die weitern Grabungen werden darüber Klarheit verschaffen, ob die Höhle auch das letzte Ruhelager von Menschen gewesen ist oder nicht. Dass wir es bei allfälligen Funden von Menschenknochen an einer möglichst genauen Untersuchung der Lage derselben und der Profilbeschaffenheit nicht mangeln lassen werden, braucht nicht speziell gesagt zu sein.

Von welch hoher Wichtigkeit der Fund einer einzigen Schädelkalotte im Wildkirchli wäre, erhellt aus der Annahme, dass wir es per Analogie zu schliessen unter Umständen mit dem *Homo primigenius* von *Neandertal* zwischen Düsseldorf und Elberfeld (1856), *Spy*, Belgien (1886), und *Krapina* [1]) zu tun hätten, also jenes ältesten Menschentypus mit dem flachen, dolichocephalen Schädel, den enorm entwickelten Superciliarbogen und der stark fliehenden Stirne. — Eine grössere Zahl kompletter Knochen- bezw. Skelettfunde des Menschen hier oben würde der Wissenschaft ein willkommenes Vergleichs- und Belegmaterial zu den so wichtigen Studien über die primitivste Menschenform verschaffen.

Die geologische Altersfrage der Wildkirchlistation.

Die Diskussion über das geologische Alter der paläolithischen Kulturstufen ist seit Mortillets Zeiten erst so recht zur vollen Würdigung gelangt. Sie befindet sich gegenwärtig im vollsten Flusse, je mehr das grosse Problem der Glazial- und Interglazialzeiten durch die neuen Tatsachen der hochbedeutsamen Forschungen

[1]) *G. Schwalbe,* Die Vorgeschichte des Menschen. Braunschweig 1904. Daselbst auch die reiche Literaturangabe.

von *Penck*[1]) und seinen Schülern in ein helleres Licht gerückt werden. Freilich fehlt es nicht an gegnerischen Standpunkten,[2]) die mit einer Vierzahl der Eiszeiten sich nicht befreunden können und welche die Schrecknisse der Eiszeit, welch letztere mit Floren, Faunen und dem Menschen erbarmungslos aufgeräumt, bezw. dieselben verdrängt haben soll, bedeutend zu mildern versuchen. Natürlicherweise müssen heute Diluvialgeologie und Diluvialarchäologie unbedingt im engsten Kontakte stehen, um die Altersfragen prähistorischer d. h. speziell altpaläolithischer Kulturstufen zu präzisieren. Von ihrem einheitlichen Zusammenwirken werden allmählich die positiven Resultate sich herausschälen, an Hand welcher sich die Leitlinien finden lassen für eine sichere Interpretation des Alters der Menschheit selbst.

Wenn wir hier die an Mortillets System der ältern Steinzeit sich anknüpfende, das Gebiet von Frankreich umfassende geologische Altersbestimmung übergehen, weil derselben die Annahme einer *einzigen* grossen Glazialzeit bezw. *einer* grossen Ausdehnung der Gletscher unterliegt, so erinnern wir an die verschiedensten Versuche, welche im Osten (Österreich und Deutschland) im Laufe des letzten Jahrzehnts gemacht wurden, die altpaläolithischen Kulturstufen in die einzelnen Interglazialzeiten zu rubrizieren.[3]) Die neuesten Einteilungen beruhen alle auf dem *Penck*'schen System der vier Glazialperioden und ihren korrespondierenden Zwischeneis-

---

[1]) Vergl. *Penck,* die Alpen im Eiszeitalter. Hauptwerk.

[2]) Vergl. *J. E. Geinitz,* die Eiszeit. Heft 16 der „Wissenschaft". Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Braunschweig 1906.

[3]) *Hœrnes.* Der diluviale Mensch in Europa, pag. 8 und 212.

zeiten. *Penck* selbst hat in einer seiner wichtigen Publikationen [1]) eine Einteilung geschaffen, welche als Grundlage für verschiedene prähistorische Arbeiten benützt wurde. Auch *Obermaier* [2]) hat neuestens eine Übersicht gegeben, die dem Wunsche einer Einigung des Ostens und Westens Europas in prähistorischen Altersfragen gerecht wird.

Penck und *Obermaier* verlegen das *Moustérien* in die letzte, d. h. die dritte Interglazialzeit (Riss-Würm-Zwischeneiszeit). *Obermaier* lässt zwar speziell das Moustérien à faune chaude in die erste Hälfte der dritten Interglazialzeit fallen, während er das Moustérien à faune froide (d. h. das Moustérien des cavernes) der dritten Glazialzeit zuweist.

Darnach würden z. B. die prähistorischen Stationen von Taubach und Krapina der Riss-Würm-Interglazialzeit, jene von Sipka, Certovā dira und Wiérzchow der Riss-Eiszeit angehören. Die Fundstellen der Rübeländer-Höhlen, d. h. die Baumannshöhle und Hermannshöhle, jene von Lindental bei Gera, der Irpfelhöhle (Württemberg) und von Vöklinshofen (Elsass) können für eine genauere Altersbestimmung nicht herangezogen werden, da nur wenige Spuren der Industrie des Men-

[1]) *Penck.* Die alpinen Eiszeitbildungen und der prähistorische Mensch. Archiv für Anthropologie. N. F. Bd. I, 1903, pag. 78—90 bezw. pag. 90. Siehe auch die treffliche Abhandlung von

Hugue Obermaier: Le quaternaire des Alpes et la nouvelle classification du Professeur Albrecht Penck. L'Anthropologie. Tome XV, 1904, pag. 25—36.

[2]) *Hugue Obermaier:* La station paléolithique de Krapina. L'Anthropologie. Tome XVI, 1905, pag. 26—27.

Der grossen Zuvorkommenheit von Herrn Dr. H. Obermaier verdanke ich sehr wertvolle Mitteilungen über die altpaläolithischen Stationen des Ostens (Deutschland und Österreich etc.).

schen vorhanden und die Schichten, wie es scheint, gestört sind.[1])

Von grösster Tragweite für die prähistorische Forschung ist nun sicher die *geologische Altersbestimmung der Wildkirchlistation* nicht nur mit Bezug auf eine kritische Vergleichung mit den viel tiefer liegenden, der nämlichen Kulturstufe angehörenden Stationen, sondern vielleicht selbst für die Präzisierung verschiedener Daten aus der alpinen und voralpinen Diluvialgeologie.

Es ist unmöglich gewesen, schon bis heute (Juli 1906) sämtliche auf die diluvialen Erscheinungen im engern und weitern Ebenalp-Wildkirchli-Gebiet sich beziehenden Tatsachen einer genauen Prüfung zu unterziehen. Das Studium der ganzen Gegend erfordert einen Sommer Arbeit und es ist Sache meiner Hauptpublikation, dieses Kapitel besonders zu behandeln und in einer detaillierten geologischen Karte die Verhältnisse darzustellen.

Einige Gedanken mögen aber heute schon zum Ausdruck gelangen. Sie haben natürlich nur den Wert einer vorläufigen Betrachtung.

Wo wir in prähistorischen Stationen im Profile Gletscherablagerungen begegnen, lassen sich leicht positive Anhaltspunkte finden für die Altersbestimmung derselben. Das wird auch mehr oder weniger der Fall sein, wenn die Glazialserien in der Umgebung der Fundlokalitäten, wie im Vorlande der Alpen typisch entwickelt sind. Weit schwerer, ja vielleicht unmöglich wird sich die Lösung der Frage gestalten, wenn

---

[1]) Laut brieflicher Mitteilung von Herrn *Dr. Hugo Obermaier* in Wien, welcher mir die Daten aus einem ungedruckten Manuskripte in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt hat.

es sich mit der Zeit um prähistorische Stationen in den Alpen handelt, wo die Spuren der grossen Vergletscherungen gar nicht vorhanden oder kaum angedeutet sind.

Wir können zum vorneherein sagen, dass gerade unsere Untersuchungen in dem an Moränenmaterial und fluvioglazialen Schottern wie an grösseren Gletscherwirkungen so armen Säntisinnern [1]) auf Schwierigkeiten stossen werden. Wie an früherer Stelle bemerkt wurde, birgt die Wildkirchlihöhle keinerlei Gletscherrelikte, ja selbst die Ebenalp und was ganz auffallend erscheint, auch die ca. 350 m tiefer gelegene Bommenalp (1269 m) entbehren derselben vollständig. Das Fehlen von glazialen Ablagerungen in der Wildkirchlihöhle ist natürlich noch kein Beweis für ihre Entstehung eventuell in postglazialer Zeit. Ein Gletscher ist nicht gezwungen, an allen Stellen seiner Ausdehnungsfläche Material abzuladen. Es gibt moränenfreie Partien auf dem Gletscher, Eis, das Erhebungen überfliessen kann, ohne sie mit erratischem Material zu überschütten. Auch westwärts des Ebenalpgebietes, d. h. auf der nördlichen Seite des Seealpseetales, sind in Höhen von 1200—1600 m keine Glazialspuren aufzufinden. Im Brülltobel finden sich beiderseits in Felsennischen in einer Höhe von 1260 m fluvioglaziale Ablagerungen. Welcher Glazialserie sie angehören, werden spätere Untersuchungen lehren. Erwähnung verdient noch, dass die höchsten Punkte, wo erratische Gesteine auf dem nördlich von der ersten Säntiskette gelegenen *Kronberg* (1666 m Höhe), sowie auf der im Nordosten befindlichen Fähnern gefunden wurden, nicht über 1300 m hoch liegen.

---

[1]) *A. Heim,* Das Säntisgebirge, pag. 287—290.

So viel scheint für heute sicher zu stehen, dass Moränenreste, welche im Innern des Säntisgebirges über *1500 m* liegen, weniger den allgemeinen grossen Vergletscherungen, als vielmehr Lokalgletschern der Rückzugsphasen angehören (Mar unter Bogartenfurkelnische, Kreuzbühl ob Meglisalp). — *Penck*[1]) setzt das letztere Vorkommen (ca. 1500 m) dem Gschnitzstadium gleich; anderseits betrachtet er die prächtige Endmoräne beim *Weissbad* (Loosmühle-Belvedère)[2]) auf einer Höhe von rund 800 m als dem Bühlstadium angehörend. — Einer genaueren Untersuchung müssen die Moränen auf der Nordseite der ersten Säntiskette im Weissbachtal, sowie jene ob dem Endmoränenbogen des Weissbades-Dürrmösli, Ebnet etc., im ferneren die Moränen am Brülisauerbach, bei Horst, Gämmerli, Schaies, Katzensteig hinter Wasserauen, beim Aufstieg zur Hüttenalp, Seealpsee-Reslen unterworfen werden, die alle tiefer liegen als die Wildkirchlihöhle, aber höher als das Bühlstadium beim Weissbad.

Bis heute sind von keinem Geologen die Spuren einer mehrfachen *grossen* Vergletscherung im Säntisgebiet selbst entdeckt worden; darüber können uns vielleicht nur die Untersuchungen im nördlichen Vorlande Auskunft geben. Mein Freund, Herr Reallehrer *Falkner* in St. Gallen, welcher sich mit Herrn Lehrer *Ludwig* der speziellen Erforschung des Tertiär- und

---

[1]) *A. Penck*, Die Alpen im Eiszeitalter, pag. 438/39.

[2]) *A. Gutzwiller*, Das Verbreitungsgebiet des Säntisgletschers zur Eiszeit. Berichte der st. gall. naturw. Gesellschaft. 1871/72, pag. 94.

A. Gutzwiller, Beiträge zur geolog. Karte der Schweiz. Lief. XIV, pag. 90.

A. Heim, Das Säntisgebirge, pag. 290.

Diluvialgebietes von St. Gallen[1]) widmet, teilt mir gütigst mit, dass er in der Gegend südlich von Wil bereits die Spuren eines *zwei*maligen Vorstosses des Säntisgletschers zu konstatieren vermocht habe. Nach den *Penck*'schen Forschungen wäre eine Vierteilung der Eiszeit auch in unserem Gebiete anzunehmen. — *Penck* setzt in seinen letzten Publikationen die Schneegrenzen während der Risseiszeit 1300, jene der Würmvergletscherung 1200, die des *Bühlstadiums* 900—1000 m *tiefer* an als die heutigen.

Der Säntis (2504 m) erreicht heute die klimatische Schneegrenze nicht, nur die topographische (Blauschnee, der einzige Gletscher des Gebietes). Nach *Penck* müsste also im Säntisgebiete während der Risseiszeit die Schneegrenze auf ca. 1200—1100 m, während der Würmeiszeit auf ca. 1300 m, und während des Bühlstadiums auf ca. 1600—1500 m gelegen gewesen sein. Das Ebenalpgebiet würde demnach in den beiden letzten Eiszeiten und zum Teil noch während des Bühlstadiums vom Säntisgletscher in irgend einer Weise beeinflusst, zum Teil wohl vom Gletscher überdeckt worden sein.

Herr *Prof. Heim*, der Monograph des Säntisgebirges, welcher die Freundlichkeit hatte, am 30. April 1905 vom Stande unserer Ausgrabungen Einsicht zu nehmen, teilte mir später brieflich seine Ansicht über das Schneegrenzeverhältnis im Säntisgebiet während der Eiszeiten mit. „Die Ebenalp und die Felswand des Wildkirchli waren überhaupt gar nie, auch nicht während der Haupteiszeiten, vom Säntisgletscher bedeckt. Die Schneelinie stand so, dass Ebenalp und Wildkirchli zur Zeit der

[1]) *Falkner und Ludwig*, Beiträge zur Geologie von St. Gallen und Umgebung. Berichte der st. gall. naturw. Gesellschaft. 1902 und 1903.

Vereisungen *Nunataks* gewesen, die eben noch den Kopf zum Eise herausstreckten. In den Zwischeneiszeiten oder in Rückzugs- oder Vorstossstadien sah man vom Wildkirchli, das dann schneefrei war, hoch auf die Eisfluten herab." —

Wir dürfen wohl kaum eine Besiedelung der Wildkirchlihöhle während einer der letzten Eiszeiten bezw. während der letzten Hauptvergletscherung annehmen, auch wenn es sich bewahrheiten sollte, dass die Höhle mit dem Ebenalpstocke als Klippe in dem Eise dagestanden wäre. Dagegen ist die Möglichkeit der Bewohntheit durch den Menschen in einer interglazialen Periode, also *während der Riss-Würm-Zwischeneiszeit* nicht direkt von der Hand zu weisen. Wenn die Schneegrenze während dieser Zeit 400—500 m höher gelegen war als heute, wie wir nach den *Penck*schen Folgerungen annehmen dürften, so musste z. B. der Säntis im Sommer gänzlich schnee- und eisfrei gewesen sein. Die damals wohl etwas höheren Jahrestemperaturen konnten der Entwicklung von Flora und Waldfauna z. B. auf Ebenalp und Umgebung nur förderlich sein. — Die eigentliche Waldgrenze daselbst liegt heute so ziemlich in gleicher Höhe wie die Wildkirchlihöhle; sie lag aber noch in historischer Zeit nachweisbar viel höher und erreichte im Säntisgebiete überhaupt die Höhe von 1800 m.

Bei früherer Gelegenheit ist darauf hingewiesen worden, dass in einzelnen Profilen die Knochenreste z. B. jene von Ursus spelæus bis auf den Höhlenfelsboden hinunter reichen und dass sie, den obersten Profilteil abgerechnet, sozusagen *in jedem Niveau* der Höhleneinfüllung auftreten. Das ist ganz besonders der Fall in der grossen, obern Höhle, woselbst auch

die Artefakte und ein Nucleus bis direkt zum Felsboden hinabreichen. *Die Höhle war also von Anfang an*, d. h. als der grössere Hohlraum geschaffen war, *bewohnt und später mit Unterbruch unbestimmter Zeiten wiederbesiedelt.*

Nicht mit Unrecht ist daher der Gedanke aufgetaucht, dass die Höhle, d. h. ihre Bewohnung unter Umständen *postglazialen* Alters sein könnte. Sollte sich das letztere im Verlaufe der Spezialuntersuchungen bewahrheiten, so würden daraus für die prähistorischen Forschungen neue Gesichtspunkte von eminenter Tragweite resultieren. An eine sogenannte *verspätete Kultur* im Wildkirchli möchte ich aber heute noch aus verschiedenen Gründen nicht denken, etwa weil dieselbe im Alpengebiete gelegen ist, und so sicher es auch ist, dass mit der Verbesserung der Klimate Flora und Fauna denselben nachhinken und zuletzt auch der Mensch in deren Bereich sich einfindet.

Ausser der eingehenden Prüfung der gesamten glazialen Erscheinungen im Vorlande des Säntisgebirges und in seiner direkten Umgebung werden uns künftighin auch noch die Fragen über das Alter der Wildkirchliwand, das Alter der Bildung und Ausweitung der Höhle und jene der ersten Besiedelung durch Tier und Mensch beschäftigen.

Für heute lassen sich aus den bisherigen Untersuchungen in der Wildkirchlihöhle etwa folgende *Hauptresultate* feststellen, die auch mit Rücksicht auf den weitern Fortgang der Grabungen kaum mehr eine Remedur erfahren werden:

1. *Das Wildkirchli ist in Hinsicht auf die tiergeographischen Verhältnisse die höchste bis heute in Europa bekannt gewordene Unterkunftsstätte von*

Ursus spelæus, Felis spelæa, Felis pardus var. spelæa und Cuon alpinus.

2. *Die Gleichzeitigkeit des Menschen mit Ursus spelæus ist im Wildkirchli eine unumstössliche Tatsache.*
3. *Das Wildkirchli ist — selbst als Jägerstation — bis zur Stunde die erste im eigentlichen Alpengebiete entdeckte prähistorische altpaläolithische Kulturstätte. Sie ist damit bis dato auch die höchstgelegene Station des Urmenschen in Europa. Der Niveauunterschied zwischen den bekannten altpaläolithischen Kulturstätten in Deutschland, Österreich-Ungarn und Polen und dem Wildkirchli beträgt im Minimum 1000 m.*
4. *Die Werkzeugindustrie der Wildkirchli-Troglodyten lässt sich am ehesten und vorderhand einzig mit der Moustérien-Stufe vergleichen. Mit diesem Ergebnis harmoniert im ganzen der faunistische Befund: Das ausgesprochenste Dominieren und die vielen Funde von Ursus spelæus.*
5. *Das Wildkirchli ist die erste sicher beglaubigte altpaläolithische Stätte innerhalb der Jungmoränen der Alpen.*
6. *Über die kleine Wildkirchlibrücke weg, als Pfeiler, spannt sich heute der erste grosse Verbindungsbogen zwischen den ältesten Menschen Deutschlands und Österreichs im Osten und Frankreichs im Westen.*
7. *Durch die Entdeckung der prähistorischen Stätte im Wildkirchli hat speziell die schweizerische Prähistorie eine ungeahnte Erweiterung und Vervollständigung gefunden, indem sich nunmehr die Kette der urgeschichtlichen Kultur von den jüngsten bis zu den ältesten Gliedern geschlossen hat. —*

Berichte des Zentralkomitees

und der

Kommissionen.



I.

Bericht des Zentralkomitees

der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft für das Jahr 1905/06.

1. Projekt eines europäischen meteorologischen Zentral-Bureaus.

Der auf der letzten Jahresversammlung in Luzern gefassten Resolution entsprechend, hat das Zentralkomitee den Vorschlag des Herrn Dr. René de Saussure, betreffend die Gründung eines europäischen meteorologischen Zentralbureaus in der Schweiz, der eidgenössischen meteorologischen Kommission überwiesen. Der Präsident derselben, Herr Professor E. Hagenbach-Bischoff, hat uns hierauf geantwortet, dass die Anregung einer so weitgehenden internationalen Frage nach Ansicht der genannten Kommission nicht von ihr an die Hand genommen werden könne, sondern an das internationale meteorologische Komitee zu weisen sei; die Kommission habe aber den Wunsch ausgesprochen, es möchte die nächste internationale Konferenz der Direktoren der Zentralanstalten in Bern stattfinden, um wo möglich mit dem internationalen Telegraphenbureau über die Organisation des Telegraphendienstes im Interesse der Meteorologie sich zu verständigen; bei dieser Gelegenheit könnten dann auch die Vorschläge des Herrn de Saussure zur Diskussion gelangen.

2. Institut Marey in Boulogne s. Seine.

Auf den Wunsch des Herrn Professor H. Kronecker, Präsidenten der internationalen Assoziation des Institut Marey, hat das Zentralkomitee, nach Einholung einer Anzahl von Gutachten schweizerischer Physiologen, dem hohen Bundesrat empfohlen, einen Arbeitsplatz mit Wohnberechtigung für einen schweizerischen Gelehrten am erwähnten Institut gegen einen jährlichen Beitrag von 1000 Franken zu erwerben. Der Zweck des Institut Marey ist bekanntlich der, die geeigneten Mittel zu studieren, um die physiologischen Methoden zu vereinheitlichen. Der hohe Bundesrat hat bereitwillig unserm Gesuch entsprochen und einen solchen Arbeitsplatz zu erwerben beschlossen. Über die Benützung desselben ist noch kein Reglement erschienen.

3. Internationales Institut für wissenschaftliche alpine Forschungen auf dem Col d'Olen.

Unsere im letzten Jahresberichte erwähnte Befürwortung der Erwerbung zweier schweizerischer Arbeitsplätze in dem genannten alpinen Institut gegen einmalige Bezahlung von je 5000 Franken hat ebenfalls den gewünschten Erfolg gehabt, so zwar, dass der Bund einen, die Universitätskantone den zweiten Platz übernommen haben. Da, so viel uns bekannt, das Institut noch nicht vollendet ist, sind noch keine Bestimmungen für die Benützung erlassen worden.

4. Kongresse.

Eine Einladung der Gesandtschaft der französischen Republik in Bern, es möge sich die Schweiz an der ozeanographischen Abteilung der Kolonialausstellung in Marseille beteiligen, wurde dankend abgelehnt, mit der Begründung, dass die marinen Interessen unserm Binnenstaate zu ferne lägen.

Weiter hat das Departement des Innern uns in zuvorkommendster Weise einen Beitrag von 1000 Fr. angeboten für einen Geologen, der den X. internationalen Geologenkongress in Mexiko zu besuchen wünsche. Das Zentralkomitee hat diese Angelegenheit dem Präsidenten der schweizerischen geologischen Gesellschaft, dem verstorbenen Herrn Professor Renevier, übermittelt und die Antwort erhalten, es habe einzig Herr Prof. C. Schmidt die Absicht, nach Mexiko zu reisen.

Der hohe Bundesrat hat dann auf unsere Eingabe hin den betreffenden Beitrag Herrn Prof. Schmidt zuerkannt.

Am IX. Internationalen Geographenkongress, der 1908 in Genf stattfinden soll, wird unsere Gesellschaft durch Herrn Prof. J. Früh vertreten sein.

5. Gratulationen und Kondolenzschreiben.

Bei Anlass von Jubiläen verschiedener Art übermittelte das Zentralkomitee die Glückwünsche unserer Gesellschaft, so an die Herren *Dr. E. Cornaz* in Neuenburg, *E. Frey-Gessner* in Genf und Geheimrat *H. Rosenbusch* in Heidelberg. Bei der Feier des 80. Geburtstages unseres Ehrenmitgliedes *Georg von Neumayer* überbrachte unser Mitglied, Herr Prof. Riggenbach, persönlich eine Adresse.

Ein anderer Glückwunsch hat leider sein Ziel nicht mehr erreicht. Ein Totenkranz musste schmerzlicher Weise an die Stelle der Adresse treten, die unserm verehrten Herrn Prof. *E. Renevier* die dankbare Hochachtung unserer Gesellschaft hätte ausdrücken sollen. Das Andenken an die beiden berühmten Ehrenmitglieder, deren Verlust wir in diesem Berichtsjahre zu beklagen gehabt, *Albert von Kölliker* und *Ferdinand von Richthofen*, ist durch Aufnahme ihrer Biographien in unsere Verhandlungen geehrt worden. Kondolenzschreiben end-

lich richteten wir an die Familien unserer beiden ausgezeichneten verstorbenen Mitglieder Prof. *V. Fatio* und *Dr. R. Billwiller.*

6. *Bloc des Marmettes und andere Naturdenkmäler.*

Die Erhaltung des erratischen Blockes des Marmettes ob Monthey kann leider immer noch nicht als gesichert betrachtet werden. Die staatliche Expropriations-Kommission hat nämlich als Entschädigungssumme für den mächtigen Granitblock 27,300 Fr. festgesetzt, was die von uns garantierte Summe wesentlich überschreitet. Damit aber noch nicht zufrieden, hat der expropriierte Steinhauer Tamini der Gemeinde Monthey einen noch weitergehenden Entschädigungsprozess angehängt, der einstweilen noch schwebend ist. Das Zentralkomitee hat, selbst wenn endlich der Riesenblock der Spekulation zum Opfer fallen muss, das Gefühl, alles getan zu haben, was in seinen Kräften gewesen, um diesen gigantischen Zeugen der Eiszeit vor Vernichtung zu bewahren.

Einer Anregung des Herrn Dr. J. Messikomer in Wetzikon, die uns einlud, für die Erhaltung eines Bestandes von Sumpfföhren im Hinwilerried einzutreten, wurde einstweilen keine Folge gegeben, da das Zentralkomitee gedenkt, für Angelegenheiten solcher Art der Jahresversammlung die Ernennung einer eigenen Kommission zum Schutze wissenschaftlich wichtiger Naturdenkmäler vorzuschlagen.

7. *Neue Zeitschrift der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.*

Auf Veranlassung des Zentralkomitees trat am 30. Juni in Bern eine Konferenz der Mitglieder der Denkschriftenkommission, des Zentralkomitees, sowie des frühern Zentralkomitees und einiger weiterer Mit-

glieder unserer Gesellschaft zusammen, um über die Angelegenheit der von der Denkschriftenkommission angeregten Gründung einer neuen Zeitschrift zu beraten. Es wurde ein Entwurf angenommen, welcher der Zeitschrift mit Ausschluss alles referierenden und bibliographischen Inhaltes den Charakter eines rasch erscheinenden Publikationsmittels für kleinere Arbeiten verleiht. Die diesjährige Versammlung unserer Gesellschaft wird über die Gründung dieser Zeitschrift zu beraten haben.

8. *Finanzielles.*

Unsere Gesellschaft hat die Freude gehabt, von Herrn Salomon Arnold Bodmer-Beder in Zürich das schöne Legat von 500 Fr. zu erhalten, welches dem unveräusserlichen Stammkapital zugeschlagen worden ist. Wir möchten auch an dieser Stelle unserm tiefgefühlten Danke Ausdruck geben.

Das Gesamtvermögen der Gesellschaft, die Zentralkasse, das Stammkapital und die Schläfli-Stiftung umfassend, weist am Schlusse dieses Rechnungsjahres eine Vermehrung von 1424 Fr. auf und beträgt 42,138 Fr.

Fritz Sarasin.

Vorschlag des Zentralkomitees betreffs Kreirung einer Kommission zum Schutze wissenschaftlich wichtiger Naturdenkmäler.

Das Zentralkomitee ist, ausgehend von den übeln Erfahrungen, welche es bei seinen Bemühungen, den Bloc des Marmettes zu retten, gemacht hat, zur Überzeugung gelangt, dass es wünschenswert sei, im Schosse der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft eine eigene Kommission zu schaffen, welche sich mit dem Schutze wissenschaftlich wichtiger Naturdenkmäler zu befassen hat. Ihre Aufgabe wird wesentlich die sein, vorzubauen, ehe es zu spät ist, da uns eben die Erfahrung am Bloc des Marmettes gelehrt hat, wie unendlich schwierig es ist, Naturdenkmäler, welche bereits Spekulationsinteressen verfallen sind, noch vor der Vernichtung zu bewahren; auch soll sie alle Gebiete der Naturwissenschaft, Geologie, Botanik, Zoologie und Prähistorie gleichmässig zu berücksichtigen haben.

Anregungen entsprechender Art sind bereits auch in kantonalen Gesellschaften mehrfach gemacht worden, und unsere neue Kommission sollte die Zentralstelle werden, in der sich alle solchen Interessen vereinigen und zugleich durch das Zentralkomitee die Vermittlerin aller solcher Bestrebungen gegenüber den Behörden. Wir sind überzeugt, dass die Behörden, sowohl die eidgenössischen als die kantonalen, diesen eminent vaterländischen Bestrebungen sympathisch und fördernd gegenüberstehen werden, und ebenso hat uns das Zentralkomitee der schweizerischen Vereinigung für Heimatschutz seine Bereitwilligkeit, unsere Pläne, so-

weit es in seinen Kräften stehe, finanziell zu unterstützen, aufs liebenswürdigste ausgesprochen.

Als die erste Aufgabe einer solchen Kommission würden wir betrachten: ein die ganze Schweiz betreffendes Verzeichnis aller bereits gesicherten, in der Hand von staatlichen Organen oder wissenschaftlichen Gesellschaften befindlichen Naturdenkmäler anzulegen, was mit Hilfe der kantonalen Gesellschaften in kurzer Zeit erreichbar sein sollte. Dieses Inventar würde dann in unsern Verhandlungen zum Abdruck gelangen. Die zweite wichtigere Aufgabe wäre, ein geheim zu haltendes Verzeichnis aller *gefährdeten* Naturdenkmäler anzulegen, deren Schutz von wissenschaftlichen Gesichtspunkten aus erwünscht wäre, um im richtigen Momente handelnd auftreten zu können.

Das Zentralkomitee schlägt Ihnen somit vor, eine *„Kommission für die Erhaltung von Naturdenkmälern und prähistorischen Stätten“* zu ernennen und diese aus je zwei Geologen, Botanikern, Zoologen und Prähistorikern zusammenzusetzen. Diese Kommission wird sich dann selber konstituieren, und es soll den Vertretern der einzelnen Zweige überlassen sein, selbständige Subkommissionen behufs zweckmässiger Arbeitsteilung zu bilden. Wie die andern Kommissionen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft würde sie dieser alljährlich Bericht und Rechnung erstatten.

Auf unsere Anfrage hin haben sich eine Anzahl Gelehrter gerne bereit erklärt, an dieser Aufgabe mitzuhelfen, und es schlägt Ihnen das Zentralkomitee, falls Sie überhaupt mit der Schaffung einer solchen Kommission einverstanden sind, folgende Herren als Mitglieder derselben vor:

Geologie: die Herren Proff. *A. Heim* (Zürich) und *H. Schardt* (Neuchâtel);

Botanik: die Herren Proff. *C. Schröter* (Zürich) und *E. Wilczek* (Lausanne);

Zoologie: die Herren Prof. *F. Zschokke* (Basel) und Dr. *J. Fischer-Sigwart* (Zofingen);

Prähistorie: die Herren Dr. *P. Sarasin* (Basel) und Dr. *J. Heierli* (Zürich).

Auszug aus der 78. Jahresrechnung pro 1905/06.

Quästorin: Frl. **Fanny Custer.**

	Fr.	Cts.
A. Zentralkasse.		
Einnahmen.		
Vermögensbestand am 30. Juni 1905	5,082	77
Aufnahmsgebühren	192	—
Jahresbeiträge	4,155	—
Beitrag der Stadtbibliothek Bern	2,500	—
Zinsgutschriften und bezogene Zinse	768	15
Diverses	33	10
	12,731	02
Ausgaben.		
Bibliothek	20	—
Jahreskomitee von Luzern	313	20
Verhandlungen und Compte-rendu	4,355	40
Kommissionen	1,200	—
Diverses	1,168	93
Saldo am 30. Juni 1906	5,673	49
	12,731	02
B. Unantastbares Stammkapital.		
(Inbegriffen Fr. 500. — Bibliothek-Fonds.)		
Bestand am 30. Juni 1905	17,260	40
Legat des Herrn A. Bodmer-Beder sel. in Zürich	500	—
Bestand am 30. Juni 1906	17,760	40
nämlich:		
11 Obligationen der Schweizer. Bundesbahnen, $3^1/_2$ % à Fr. 1000. —	11,000	—
1 Obligat. der Allg. Aarg. Ersparniskasse, $3^3/_4$ % à Fr. 1000. —	1,000	—
2 Obligat. der Allg. Aarg. Ersparniskasse, $3^3/_4$ % à Fr. 500. —	1,000	—
1 Oblig. der Zürcher Kantonalbank, $3^1/_2$ % à Fr. 1000	1,000	—
1 Oblig. der Handwerkerbank Basel, $3^3/_4$ % à Fr. 1000	1,000	—
Guthaben bei der Allg. Aarg. Ersparniskasse .	2.760	40
	17.760	40

C. Schläfli-Stiftung.

I. Stammkapital.

	Fr.	Cts.
Bestand am 30. Juni 1906:		
10 Obligat. der Schweiz. Bundesbahnen, $3^1/_2$ % à Fr. 1000.—	10,000	—
4 Oblig. Neues Stahlbad St. Moritz, $4^1/_2$ % à Fr. 1000.—	4,000	—
2 Oblig. der Stadt Lausanne, 4 % à Fr. 500. — .	1,000	—
1 Oblig. d. Schweiz. Kreditanst., $3^1/_2$ % à Fr. 1000	1,000	—
1 Oblig. des Schweiz. Bankver., $3^3/_4$ % à Fr. 1000	1,000	—
	17,000	—

II. Laufende Rechnung.

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Saldo am 30. Juni 1905	1,370	43
Zinsgutschrift und bezogene Zinse	677	75
	2,048	18

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Schläfli-Nahepreis	250	—
Druck und Adressieren der Schläfli-Zirkulare . .	55	—
Aufbewahrungsgebühr der Wertschriften, Porti .	38	75
Saldo am 30. Juni 1906	1,704	43
	2,048	18

D. Denkschriften-Kommission.

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Saldo am 31. Dezember 1904	4,849	51
Beitrag des Bundes pro 1905	5,000	—
Verkauf von Denkschriften	780	50
Zinse	239	05
	10,869	06

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Druck von Denkschriften	1,926	40
Druck von Nekrologen und bibliogr. Verzeichnissen	1,125	70
Drucksachen, Gratifikat., Versicherung, Porti etc.	512	41
Saldo am 31. Dezember 1905	7,304	55
	10,869	06

E. Geologische Kommission.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1904	947	42
Beitrag des Bundes pro 1905	20,000	—
Verkauf von Textbänden und Karten	656	75
Rückvergütung für Separate u. für Beobachtungen im Weissenstein-Tunnel	1,207	65
Zinse	284	80
	23,096	62
Ausgaben.		
Taggelder an die im Feld arbeitenden Geologen	9,425	50
Druck und Karten z. Lief. XVII, XVIII, XIX n. F., Säntiskarte, Gesteinsanalysen etc.	12,502	30
Diverses	767	40
Saldo am 31. Dezember 1905	401	42
	23,096	62

F. Geotechnische Kommission.

	Fr.	Cts.
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1904	1,605	60
Beitrag des Bundes pro 1905	5,000	—
Nachtragskredit f. Herausgabe d. „Monogr. schweiz. Tonlager"	4,000	—
Erlös für „Geotechn. Beiträge"	26	75
Zinse	177	30
	10,809	65
Ausgaben.		
Untersuchung von Tonlagern, von natürlichen Bausteinen etc.	6,569	15
Herausgabe d. „Monographie schw. Tonlager" .	3,915	35
Verschiedenes	147	20
Saldo am 31. Dezember 1905	177	95
	10,809	65

	Fr.	Cts.
G. Kohlen-Kommission.		
Einnahmen.		
Saldo am 31. Dezember 1904	7,839	10
Zinse	267	85
	8,106	95
Ausgaben.		
Arbeiten d. Kommission, Reiseentschädigungen etc.	120	70
Portoauslagen	—	55
Saldo am 31. Dezember 1905	7,985	70
	8,106	95
H. Commission de Géodésie.		
Recettes.		
Solde au 31 décembre 1904	6 071	83
Subside de la Confédération pour 1905	22,000	—
Divers	433	90
	28,505	73
Dépenses.		
Ingénieur et frais	9,519	25
Stations astronomiques	2,168	75
Instruments	4,055	26
Imprimés et séances	2,890	30
Association géodésique internationale	986	20
Divers	498	60
Solde au 31 décembre 1905	8.387	37
	28,505	73
J. Gletscher-Kommission.		
Einnahmen.		
Saldo am 30. Juni 1905	172	65
Zinse	4	50
	177	15
Ausgaben.		
Schreibmaterial, Frankaturen etc.	4	16
Saldo am 30. Juni 1906	172	99
	177	15

K. Kryptogamen-Kommission.

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Saldo am 31. Dezember 1904	119	95
Beitrag des Bundes pro 1905	1,200	—
Beitrag der Zentralkasse f. d. „Uredineen" pro 1905/06	800	—
Erlös für verkaufte „Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz"	466	80
Zinse	1	60
	2,588	35

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Druck von „Beiträgen"	2,466	80
Verschiedenes	86	55
Saldo am 31. Dezember 1905	35	—
	2,588	35

L. Concilium Bibliographicum.

Einnahmen.

	Fr.	Cts.
Geschäftsverkehr	26,420	27
Eidgenössische Subvention	5,000	—
Kantonale Subvention	1,000	—
Städtische Subvention	550	—
Amer. Assoc. Adv. Sc.	1,000	—
Schenkung aus Paris	125	—
Passivsaldo am 31. Dezember 1905	550	83
	34,646	10

Ausgaben.

	Fr.	Cts.
Installation, Möbel, Maschinen, Bibliothek	343	15
Karton, Druckpapier, Buchbinder	6,825	28
Vermittlungseinkäufe	2,070	78
Gehalte	17,925	68
Miete, Heizung, Licht, Versicherung	1,762	05
Post, Telephon, Telegraph	2,478	10
Fracht, Reisespesen, Taggelder	575	17
Zinse	1,018	11
Varia	1,647	78
	34,646	10

Tit. Zentralkomitee der Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft
Basel.

Tit. Jahreskomitee in St. Gallen.

Hochgeehrte Herren!

A. Zentralkasse. Das Rechnungsjahr 1905/06 unserer Gesellschaft weist normale Verhältnisse und ein günstiges Resultat auf, dank dem Umstand, dass die Kosten für den Druck und die Tafeln der Luzerner Verhandlungen bedeutend weniger betrugen als die letzten Jahre, trotzdem der Band recht stattlich geworden. Der Verkauf von einzelnen Exemplaren Verhandlungen und Compte-rendu an Buchhandlungen hat etwas zugenommen, und das Zentralkomitee hat beschlossen, den letztern, sowie den Mitgliedern der Gesellschaft bei der Bestellung von Verhandlungen und Compte-rendu einen Rabatt von 30 %, wie beim Verkauf von Denkschriften, zu gewähren; Abonnenten auf Verhandlungen, wie Bibliotheken etc., erhalten wie bisher 40 % Rabatt. Anderseits aber ist das Zentralkomitee grundsätzlich dagegen, Separate von Vorträgen aus den Verhandlungen erstellen und einzeln verkaufen zu lassen, und hofft, dass auch die den Autoren gewährten Freiexemplare dieser Vorträge nicht in den Buchhandel kommen.

Die Obligationen der allgemeinen aargauischen Ersparniskassa à 4 % mussten konvertiert werden und trugen in diesem Jahre teilweise nur noch $3^3/_4$ % Zins. Die allgemeine aargauische Ersparniskasse hat auch den Zeitpunkt ihres jährlichen Rechnungsabschlusses vom 30. Juni auf den 31. März verlegt; deshalb figuriert in dieser Rechnung kein voller Jahreszins, sondern nur

der Zins vom 1. Juli 1905 bis 31. März 1906, sowohl bei der Zentralkasse als bei der Schläfli-Stiftung.

Die Gesamteinnahmen der Zentralkasse pro 1905/06 betragen Fr. 12,731. —, die Ausgaben nur Fr. 7057. —; die Hauptposten der Ausgaben sind Fr. 4355. — für Verhandlungen und Compte-rendu, Fr. 1200. — für Kredite, Fr. 1168. — für Miete des Archivlokales, Honorare, Porti und Verschiedenes. Es bleibt somit für 30. Juni 1906 in der Zentralkasse ein Aktivsaldo von Fr. 5673. — gegenüber Fr. 5082. — im Vorjahre.

B. Dem *Stammkapital* konnte ein Legat von Fr. 500. – von Herrn A. Bodmer-Beder sel. in Zürich einverleibt werden, der in seinem letzten Willen auch unserer Gesellschaft freundlichst gedacht hat; das Stammkapital hat damit die Höhe von Fr. 17,760. 40 erreicht und ist in seinen Anlagen gleich geblieben.

C. Das Schläfli-Stammkapital beläuft sich, wie am 30. Juni 1905, auf Fr. 17,000. — und hat ebenfalls in der Art der Anlage keine Veränderung erlitten.

Die laufende Rechnung der Schläfli-Stiftung hat mit dem letztjährigen Saldo und durch die Zinse des Stammkapitals Fr. 2048. — Einnahmen erzielt; diesen stehen gegenüber an Ausgaben für einen Nahe-Preis über „Chemische Untersuchung von Schweizer-Seen", für Druck der Preis-Zirkulare etc. Fr. 343. —, und es ergibt sich somit ein Aktivsaldo von Fr. 1704. — pro 30. Juni 1906.

D. Das Gesamtvermögen der Gesellschaft, die Zentralkasse, das Stammkapital und die Schläfli-Stiftung umfassend, weist am Schlusse dieses Rechnungsjahres eine Vermehrung von Fr. 1424.— auf und beträgt Fr. 42,138.

Mit vollkommener Hochachtung und Ergebenheit

Fanny Custer, Quästor.

II.

Berichte der Kommissionen.

A. Bericht über die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft

für das Jahr 1905/06.

Im abgelaufenen Berichtsjahr, 25. August 1905 bis 30. Juni 1906, wurden drei neue Tauschverbindungen angeknüpft und zwar:

1. mit der Asiatic Society of Bengal in Calcutta;
2. mit dem Agricultural research institute in Pusa (Indien) und
3. mit der Società aeronautica italiana in Rom.

Die in Aussicht genommene Erweiterung des Tauschverkehrs konnte wegen der durch Umbauten im Bibliothek-Gebäude veranlassten Störungen im gewöhnlichen Bibliothekbetriebe, die von zeitraubenden Umstellungen begleitet waren, noch immer nicht zur Ausführung gelangen, doch soll dieselbe beförderlichst an die Hand genommen werden.

Die Bibliothekrechnung weist folgendes Ergebnis auf:

I. Einnahmen.

1. Saldo letzter Rechnung	Fr.	2. 18
2. Zinse des Kochfundus:		
a) von der schweiz. naturf. Gesellschaft	„	20. —
b) von der bern. naturf. Gesellschaft .	„	17. 50
Total-Einnahmen	Fr.	39. 68

II. Ausgaben.

Abonnement der Zeitschrift für Mathematik und Physik, Band 53	Fr. 26. 70
Generalregister zu den Bänden 1—50 . .	„ 20. —
Total-Ausgaben	Fr. 46. 70

III. Bilanz.

Es bleibt mithin auf künftige Rechnung ein Passivsaldo von	Fr. 7. 02

Ausser den durch Tauschverkehr eingehenden regelmässigen und ausserordentlichen Publikationen hatte sich die Bibliothek auch in der abgelaufenen Berichtsperiode zahlreicher Zuwendungen zu erfreuen, die wir nachfolgenden Herren und Damen verdanken:

Alsina, Fernando (Barcelona),
Arctowski, Henryk (Bruxelles),
Bourcart, Dr. Felix-Ernest (Genève),
Brun, Albert (Genève),
Büeler-de Florin, H. (Zürich),
Choffat, Paul, Dr. (Lissabon),
Chuard, E., Prof. (Lausanne),
de Derwies, Vera (Genève),
Forel, Auguste, Prof. Dr. (Chigny près Morges),
Goppelsroeder, Friedrich, Prof. (Basel),
Janet, Charles, (Voisinlieu, France),
Lewis, Francis, J. (London),
Mauro, Antonio Pennisi (Catania),
Petitclerc, Paul (Vesoul, France),
Recke, Fr. (Essen a. d. Ruhr),
Schardt, H., Prof. (Neuenburg),
Sienkiewicz, Leonore (Bern),
Stäger, Robert (Bern),

Steiger, Emil (Basel),
Walford, Edwin A., Westbar, Banbury (England),
Wyss, Dr. M. Oscar (Zürich).

Durch ein Versehen wurde im letztjährigen Bericht der Name des Herrn Charles Janet, Ingenieur in Beauvais (Frankreich), dessen eingesandte Schriften im Verzeichnis Aufnahme gefunden haben, ausgelassen.

Es ist uns eine angenehme Pflicht, den genannten Donatoren für ihre wertvollen Zuwendungen den Dank der Gesellschaft auszusprechen.

Die Titel der von den genannten Donatoren und von Tauschgesellschaften eingesandten Werke und Abhandlungen finden sich im Anhang.

Bern, 30. Juni 1906.

Der Bibliothekar
der schweizer. naturforschenden Gesellschaft:
Dr. Theodor Steck.

Anhang.

Neue Erwerbungen seit 1. Juli 1905.

A. Durch Tausch.

Missouri Bureau of geology and mines. Rolla Miss. Sec. series vol. 1 and 2. Jefferson City 1903 and 04. 8°.

The Institute of commercial research in the tropics. Liverpool University. Quarterly journal 1906 vol. I nos 1—3. Liverpool 1906. 8°.

Agricultural Research Institute, Pusa, Bengal. The agricultural journal of India, vol I part I. Calcutta. 1906. 8°.
Memoirs of the department of agriculture in India:
Entomological series, vol. I no 1. Calcutta 1906. 8°.
Botanical series, vol. I nos 1—4. Calcutta 1906. 8°.

Academia polytechnica do Porto. Annaes scientificas vol. I nos. 1—4. Coimbra 1905—1906. 8°.

B. Durch Geschenk.

Albert Ier, Prince de Monaco. Sur la campagne de la Princesse Alice. Paris 1905. 4°.

— — Expériences d'enlèvement d'un hélicoptère. Paris 1905. 4°.

Alsina, Fernando. Nouvelles orientations scientifiques, ouvrage traduit du catalan avec l'autorisation de l'auteur par J. Pin y Soler. Paris 1905. 8°.

Arctowsky, Henryk. Projet d'une exploration systématique des régions polaires. Bruxelles 1905. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Benedicks, Carl. Recherches physiques et phisico-chimiques sur l'acier au carbon. Uppsala 1904. 8°. (V. d. Universitätsbibl. Uppsala.)

Bourcart, Dr., Felix-Ernest. Les lacs alpins suisses. Etude chimique et physique. Genève 1906. 4⁰. (Gesch. d. Verf.)

Brun, Albert. Quelques recherches sur le volcanisme. Genève 1805. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Büeler-de Florin, H. Schweizer Erz-Bergbau. Frankfurt a. M. 1906. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Choffat, P. Pli-faille et chevauchements horizontaux dans le Mésozoique du Portugal. Paris 1905. 4⁰.

— — Supplément à la description de l'Infralias et du Sinémurien en Portugal. Lisboa 1905. 8⁰.

— — Preuves du déplacement de la ligne du rivage de l'océan. Lisboa 1905. 8⁰.

— — Contributions à la connaissance géologique des colonies portugaises d'Afrique II: nouvelles données sur la zone littorale d'Angola. Lisbonne 1905. 4⁰.

— — et *Dollfus, Gustave.* Quelques cordons littoraux marins du Pleistocène du Portugal. Lisboa 1905. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Chuard, E., Porchet, F. et Faes, H. Enquête sur le mildiou et les traitements cupriques en 1904. Lausanne 1905. 8⁰. (Gesch. d. H. Verf.)

de Derwies, Vera. Recherches géologiques et pétrographiques sur les laccolithes des environs de Piatigorsk (Caucase du Nord). Genève 1906. 4⁰. (Gesch. d. Verf.)

Ergebnisse der Untersuchung der Hochwasserstände im deutschen Rheingebiet, bearbeitet und herausgegeben von dem Zentralbureau für Meteorologie und Hydrographie im Grossherzogtum Baden. VII. Heft. Das Moselgebiet. Berlin 1905. Folio. (Gesch. d. Zentralbureau f. Meteorologie u. Hydrographie in Karlsruhe.)

Farlow, William G. Bibliographical index of North American Fungi vol. I part. 1. Washington 1905. 8°. (Von der Carnegie-Instit. in Washington.)

Feltgen, Johann. Vorstudien zu einer Pilzflora des Grossherzogtums Luxemburg. I. Teil. Ascomyceten, Nachträge IV. Luxemburg 1905. 8°. (Gesch. des Vereins der Luxemburger Naturfreunde.)

Folkmar, Daniel. Album of Philippine types, Christians and Moros. Prepared and published under the auspices of the Philippine exposition board. Manila 1904. Quer 4°. (Gesch. d. American Museum of natural history in New York i. A. des Philippine Government.)

Forel, A. Ameisen aus Java, gesammelt von Prof. K. Kraepelin 1904. Hamburg 1905. 8°.

— — Miscellanea myrmécologiques II (1905). Bruxelles 1905. 8°.

— — Richard Semon's Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens, und Semon: Über die Erblichkeit der Tagesperiode. Berlin 1905. 8°.

— — Les fourmis de l'Himalaya. Lausanne 1906. 8°.

— — Fourmis d'Asie mineure et de la Dobrudscha. Bruxelles 4906. 8°.

— — Die psycho-physiologische Identitätstheorie als wissenschaftliches Postulat. Leipzig 1906. 8°.

— — Mœurs des fourmis parasites des genres Wheeleria et Bothriomyrmex. Genève 1906. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Goppelsrœder, Friedrich. Anregung zum Studium der auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen beruhenden Capillaranalyse. Basel 1906. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Haglund, Erik Emil. Ur de högnordiska vedväxternas ekologi. Uppsala 1905. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibliothek in Uppsala.)

Holmberg, Knut. Bidrag till kännedomen om de fysikaliskt-kemiska egenskaperna hos vattenlösningar af Lantan —, Cerium och Thoriumsalter. Uppsala 1903. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibl. in Uppsala.)

Hovey, Edmund Otis. The Grande soufrière of Guadeloupe. New York 1904. 8⁰. (Gesch. d. Americ. Museum of nat. hist. in New York.)

Janet, Charles. Description du matériel d'une petite installation scientifique. 1re partie. Limoges 1903. 8⁰.

— — Anatomie de la tête du Lasius niger. Limoges 1905. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Jansson, Martin. Om värmeledningsförmågan hos snö. Uppsala 1904. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibliothek Uppsala.)

Koch, John. Den elektriska gnistan. En undersökning af de fysikaliska villkoren för dess sloknande. Uppsala 1904. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibliothek Uppsala.)

Kostlivy, Dr., Stanislav. Untersuchungen über die klimatischen Verhältnisse von Beirut, Syrien. Prag 1905. 8⁰. (Gesch. d. k. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften in Prag.)

Kullgren, Carl. Om metallsalters hydrolys. Stockholm 1904. 8⁰. (Gesch. der Universitätsbibl. Uppsala).

Lewis, Francis J. Geographical distribution of vegetation of the basins of the rivers Eden, Tees, Weare and Tyne. London 1904. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Lindgren, Birger. Sur „le cas d'exception de M. Picard“ dans la théorie des fonctions entières. Uppsala 1903. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibliothek Uppsala.)

Lundberg, Filip. I. Aproximerad framställning of Sannolikhetsfunktionen. II. Återförsäkring af kollektivrisker. Uppsala 1903. (Gesch. der Universitätsbibliothek Uppsala).

Mauro, Antonino, Pennisi. Inseparabilità di metafisica e positivismo o dipendenza inseparabile del fatto dall' atto e sperimentazione di dio. Catania 1905. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Mitteilungen der turkestanischen Abteilung der kaiserl. russischen geographischen Gesellschaft. Bd. IV. Wissenschaftliche Ergebnisse der Aralsee-Expedition. Lieferung 5: *Litwinow, D.* Die Pflanzen der Küsten des Aralsees, gesammelt von L. Berg. St. Petersburg 1905. 8⁰.

Nordenskjöld, Ivar. Studier öfver Molybdensemipentoxyd och dess föreningar. Stockholm 1903. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibliothek Uppsala.)

Odhner, Theodor. Die Trematoden des arktischen Gebietes. Jena 1905. Gross 4⁰. (Gesch. d. Universitätsbibliothek Uppsala.)

Penther, Dr., Arnold. Eine Reise in das Gebiet des Erdschias-Dagh (Kleinasien) 1902. Wien 1905. 8⁰. (Gesch. d. Verlegers: R. Lechner.)

Petitclerc, Paul. Le callovien de Baume-les-Dames (Doubs). Sa Faune. Vesoul 1906. 8⁰.

Proceedings of the International Congress of Americanist's, 13th session New York 1902. Easton Pa. 1905. 8⁰. (Gesch. d. Museum of natural history in New York.)

Recke, Fr. Beitrag zur Lösung der Frage über das Wesen von Energie und Materie. Essen a. d. Ruhr. (Gesch. d. Verf.)

Relief-Map of the Dominion of Canada edited by the Department of the Interior of Canada. 1905. Fol.

Resource Map of the Dominion of Canada edited by the Department of the Interior of Canada. 1905. Fol.

Results of the Swedish zoological expedition to Egypt and the White Nile 1901 under the direction of L. A. Jägerskjöld. Part I and II. Uppsala 1904 und 1905. 8⁰. (Gesch. d. Universitätsbibl. in Uppsala.)

Le Rumford Fund of the american academy of arts and sciences. Boston 1905. 8⁰. (Gesch. d. Academy of Boston, Mass.)

Saville, Marshall, H., Funeral urns from Oaxaca. New York 1904. 8⁰.

Schardt, H. Les eaux souterrains du tunnel du Simplon. Paris 1905. 8⁰.

— — Mélanges géologiques sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes. 4me fascicule. Neuchâtel 1905. 8⁰.

— — Les résultats scientifiques du percement du tunnel du Simplon. Géologie-Hydrologie-Thermique. Lausanne 1905. 8⁰.

— — Zum Vortrag von Dr. H. Schardt. Über die wissenschaftlichen Ergebnisse des Simplondurchstichs. Nachsatz. 8⁰. (Gesch. d. Verf.)

Schlumberger, Ch. et Choffat, P. Note sur le genre Spirocyclina Mun. Chalm. et quelques autres genres du même auteur. Lisboa 1905. 8⁰.

— — Note sur le genre Choffatella, n. g. Lisboa 1905. 8⁰. (Gesch. d. H. Dr. P. Choffat in Lissabon.)

Schneider, Oskar, Dr. Muschelgeldstudien. Nach dem hinterlassenen Manuskript bearbeitet von Carl Ribbe. Dresden 1905. 8⁰. (Gesch. d. Vereins für Erdkunde zu Dresden.)

Sienkiewicz, Leonore u. Vortmann-Sienkiewicz, Thusnelde. Dyologie oder die Lehre von den zweierlei Menschen. Bern 1905. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Stäger, Rob., Dr. med. Mimikry im Pflanzenreich I—III. Münster i. W. 1899. 8°.

— — Falscher Honigtau am Mutterkorn der Trespe. Münster 1900. 8°.

— — Der Schauapparat und Blütenmechanismus von Rhodochiton volubile Zucc. Ein Beitrag zur Blütenbiologie. Münster 1900. 8°.

— — Einige Bemerkungen über das Nectarium von Viola odorata. Münster 1900. 8°.

— — Gleichfarbigkeit von Blumen und Schmetterlingen. Münster 1901. 8°.

— — Studien über die „Saftdecke" der Labiaten. Münster 1901. 8°.

— — Weitere Fälle von Mimikry im Pflanzenreich aus der Litteratur. Münster 1901. 8°.

— — Historisches zur Biologie d. Mutterkorns. Münster 1901. 8°.

— — Fremdländ. „Alpenpflanzen". Münster 1902. 8°.

— — Gewächse mit Fensterblüten. Münster 1902. 8°.

— — Chemischer Nachweis von Nektarien bei Pollenblumen und Anemophilen. Jena 1902. 8°.

— — Weitere Beiträge zur Biologie des Mutterkorns. Jena 1905. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Steiger, Emil. Beiträge zur Kenntnis der Flora der Adulagruppe. Basel 1906. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Trägårdh, Ivar. Monographie der arktischen Acariden. Jena 1905. Gross 4°. (Gesch. der Universitätsbibliothek in Upsala.)

Les variations périodiques des glaciers. Onzième rapport 1905, redigé par Dr. H. Fielding Reid et E. Muret. Berlin 1906. 8°. (Gesch. d. H. Muret.)

Verbeek, R. D. M. Description géologique de l'île d'Ambon. 1 vol. text in 8° et atlas in fol. Batavia 1905. (Gesch. des Departements van Kolonien in s'Gravenhage.)

Walford, Edwin A. On some new oolitic strata in North Oxfordshire. Buckingham 1906. 8°. (Gesch. d. Verf.)

Wyss, Dr., M. Oscar. Zur Entstehung des Röntgencarcinoms der Haut und zur Entstehung des Carcinoms im allgemeinen. Tübingen 1906. 8°. (Gesch. des Verf.)

Zeipel, H. v. Recherches sur les solutions périodiques de la troisième sorte dans le problème des trois corps. Uppsala 1904. 4°. (Gesch. d. Universitätsbibliothek Uppsala.)

c) Durch Kauf (aus dem Kochfundus).

Zeitschrift für Mathematik und Physik, begründet durch C. Schlömilch. Bd. 53. Leipzig 1905/06. 8°.

Generalregister zu den Bänden 1—50 der obigen Zeitschrift. Leipzig 1905. 8°.

B. Bericht der Denkschriften-Kommission

für das Jahr 1905/06.

In den „Denkschriften" sind im Berichtsjahre folgende drei Abhandlungen erschienen:

Studer, Th. Über neue Funde von Grypotherium Listæi Amegh. in der Eberhardtshöhle von Ultima Esperanza. Bd. XL. Abh. 1. 1905. Mit 3 Tafeln.

Gerber, Ed. Beiträge zur Geologie der östlichen Kientaleralpen. Bd. XL. Abh. 2. 1905. Mit drei Tafeln und 28 Textfiguren.

Schönemann, A. Schläfenbein und Schädelbasis, eine anatomisch-otiatrische Studie. Bd. XL. Abh. 3. 1906. Mit 8 Tafeln und 5 Textfiguren.

Im Druck oder druckfertig in der Druckerei befinden sich folgende drei grössere Werke, denen die Denkschriften-Kommission die Aufnahme in die Denkschriften bewilligt hat:

Zahn, Hermann. Monographie der Hieracien der Schweiz. Sie wird die letzte Abhandlung des Bandes XL bilden. Druckkosten voraussichtlich ca. Fr. 4000. —.

Thellung, Alb. Die Gattung Lepidium (L.) R. Br., eine monographische Studie. Es ist dies eine sehr umfangreiche Arbeit, an deren Herstellungskosten (ca. Fr. 3000. —) der Verfasser indessen einen namhaften Beitrag leisten wird. Die Thellung'sche Monographie wird die erste Abteilung des Bandes XLI bilden.

Frey, Oskar. Talbildung und glaziale Ablagerungen zwischen Emme und Reuss. Mit 3 Tafeln Profilzeichnungen und Figuren im Text. Herstellungskosten ca. Fr. 1450. —. Eine ebenfalls sehr grosse Arbeit, welche die zweite (Schluss-) Abteilung des Bandes XLI bilden wird.

Es darf hier nicht unerwähnt bleiben, dass die Denkschriften-Kommission der naturforschenden Gesellschaft und dem historisch-antiquarischen Verein in Schaffhausen die Aufnahme einer neuen *Monographie über das Kesslerloch bei Thayngen* zugesagt hat, ebenso dem Unterzeichneten, Prof. A. Lang, die Aufnahme seiner Untersuchungen über *Vererbung, Bastardierung, Art- und Varietätenbildung bei der Gattung Tachea.* Es wird ein grosses Werk mit vielen Illustrationen sein, das wohl einen ganzen Band der Denkschriften füllen wird. Ausserdem hat der Präsident der Denkschriften-Kommission Unterhandlungen wegen der Herausgabe einer *Monographie des Simplontunnels* angeknüpft, die aber ins Stocken geraten sind.

Den Verhandlungen der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Luzern (1905) hat die Denkschriften-Kommission wiederum eine Sammlung von Nekrologen und Biographien verstorbener Mitglieder der Gesellschaft beigegeben, die Frl. *Fanny Custer* in gewohnter umsichtiger und liebevoller Weise zurechtgestellt hat.

Über die Jahresrechnung 1905 gibt folgender Auszug Auskunft:

Einnahmen.

Saldo vom 31. Dezember 1904 . . .	Fr.	4,849. 51
Beitrag des Bundes pro 1905 . . .	„	5,000. —
Übertrag	Fr.	9,849. 51

Übertrag	Fr.	9,849. 51
Verkauf der Denkschriften:		
a) durch Georg & Co.	„	493. 95
b) durch den Quästor	„	286. 55
Zinse	„	239. 05
Total der Einnahmen	Fr.	10,869. 06

Ausgaben.

Druck von Denkschriften, Bd. XL, I. und II p. p. III	Fr.	1,926. 40
Druck von Nekrologen und bibliographischen Verzeichnissen	„	1,125. 70
Drucksachen, Honorare, Verschiedenes	„	512. 41
Saldo auf neue Rechnung	„	7,304. 55
Total der Ausgaben	Fr.	10,869. 06

Nur der durch diese Rechnung nachgewiesene günstige Stand der Finanzen unserer Kommission ermöglichte die Übernahme zur Publikation der oben erwähnten grossen Abhandlungen und Monographien.

* * *

Es ist nun unsere Aufgabe, über den Fortgang der Verhandlungen und Ermittelungen über die projektierte neue Zeitschrift zu berichten.

Schon im vorigen Bericht ist hervorgehoben worden, dass auf eine Umfrage hin eine sehr grosse Anzahl literarisch produktiver schweizerischer Naturforscher und Mathematiker aus allen Teilen des Landes sich als Mitarbeiter der neuen Zeitschrift anmeldeten. Ein Verzeichnis dieser Mitarbeiter wird zu den Akten gelegt.

In der Sitzung vom 10. September 1905 in Luzern erhielt sodann der Unterzeichnete den Auftrag, sich

beim Vorsteher des eidgen. Departements des Innern zu erkundigen, ob von dieser Seite eine namhafte Subvention zu erwarten sei. In Ausführung dieses Auftrages erhielt er von dem damaligen Departementsvorsteher, Herrn Bundesrat *Forrer,* die Zusicherung, dass er dem Projekte der neuen zentralen wissenschaftlichen Zeitschrift seine volle Sympathie entgegenbringe und dass er es lebhaft zu unterstützen und zu fördern bereit sei.

In Erledigung eines weiteren, in derselben Sitzung ihm erteilten Auftrages erliess der Präsident der Denkschriften-Kommission an die Tochtergesellschaften und Kommissionen, sowie an die wissenschaftlichen Fakultäten der Universitäten und die Abteilungen VIa und VIb des eidgenössischen Polytechnikums ein orientierendes Zirkular mit einem ersten vorläufigen Reglements-Entwurf, in welchem, unter Hervorhebung der Meinungsdifferenzen innerhalb der Denkschriften-Kommission, das Projekt der neuen Zeitschrift den betreffenden Korporationen zur Prüfung und Begutachtung unterbreitet wurde. Alle diese Schriftstücke liegen bei den Akten.

Auf das Zirkular liefen Antworten ein von den *naturforschenden Gesellschaften Basel, Bern, Genf, Graubünden, St. Gallen, Solothurn, Wallis* und *Zürich.* Von diesen sprach sich die „Société Murithienne“ sehr bestimmt und energisch *gegen* das Projekt aus. Die Basler Gesellschaft erklärte, sich *neutral* verhalten zu wollen, doch geht aus ihrem Schreiben hervor, dass die Stimmung bei ihr eher ablehnend ist. Die „Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève“ ist im Prinzip *für* die neue Zeitschrift. „Toute fois elle estime que cet organe rendrait plus de services en se limitant à

la publication de Comptes Rendus bibliographiques résumant l'activité scientifique de la Suisse." Von den andern Gesellschaften machen einzelne untergeordnete Aussetzungen am Programm, erklären sich aber im übrigen *mit dem Projekt einverstanden, indem sie es warm begrüssen.*

Es haben sich ferner geäussert die *schweizerische botanische* und die *schweizerische zoologische Gsellschaft*, die *geotechnische Kommission* und die *Kommission für das Concilium bibliographicum.* Sie erklären sich alle *für* das Projekt.

Was die *wissenschaftlichen Abteilungen der schweizerischen Hochschulen* anbetrifft, so haben diejenigen von *Bern* und *Freiburg* sich nicht geäussert. *Basel* und *Lausanne* erklären sich nicht kompetent. Die *Genfer Fakultät* hatte sich früher schon „en principe favorable" erklärt. Ihre vollständige Zustimmung erklärten die *Fakultäten von Zürich und Neuenburg* und die *naturwissenschaftlichen und mathematischen Abteilungen des Polytechnikums,* letztere mit einigen Abänderungs-Vorschlägen zum Reglementsentwurf im Interesse der Vereinfachung und der freien Beweglichkeit der verantwortlichen Leiter.

Es hat sich also die grosse Mehrzahl der Korporationen, die sich überhaupt geäussert haben, zugunsten des Projektes ausgesprochen.

Der unterzeichnete Präsident der Denkschriften-Kommission unterzog sich sodann der Aufgabe, den vorläufigen Reglements-Entwurf unter sorgfältiger Berücksichtigung der auch im Schosse des Zentralkomitees geäusserten Verbesserungs-Vorschläge zu revidieren.

Dieser abgeänderte Entwurf hat folgenden Wortlaut:

Abgeänderter Entwurf
zu einem
Reglement über die Veröffentlichung der projektierten neuen Zeitschrift
der
schweizer. naturforschenden Gesellschaft.

Art. I. Die schweizerische naturforschende Gesellschaft gibt durch das Mittel ihrer Denkschriften-Kommission unter dem Namen

„Schweiz. naturwissenschaftlich-mathematische Berichte“
„Comptes-rendus scientifiques suisses“
„Rendiconti scientifici Svizzeri“

eine Zeitschrift heraus, deren Hauptzweck ist, ein rasch erscheinendes Publikationsmittel für die in der Schweiz lebenden Gelehrten und für schweizerische Gelehrte im Ausland und zugleich ein referierendes Sammelorgan für die gesamte mathematisch-naturwissenschaftliche Produktion der Schweiz zu bilden.

Art. II. Die Zeitschrift beschränkt sich im allgemeinen auf die Gebiete der reinen Wissenschaften, doch sollen die Grenzgebiete angewandter Wissenschaften nicht ausgeschlossen sein.

Art. III. Die Zeitschrift wird in folgenden fünf Parallelabteilungen herausgegeben:

Abteilung 1. Mathematik, Physik, Astronomie, Meteorologie.
„ 2. Chemie, Physikalische Chemie, Physiologische Chemie, Pharmakologie.

Abteilung 3. Mineralogie, Geologie, Geographie, Ethnographie, Prähistorie.

entweder
- „ 4. Biologie A., Faunistik, Floristik, Systematik, Biogeographie.
- „ 5. Biologie B., Morphologie, phys. Anthropologie, Physiologie, Toxikologie, Pathologie, Serum-Forschung, Bakteriologie.

oder
- „ 4. Botanik.
- „ 5. Zoologie, Anatomie, Anthropologie, Physiologie, Pathologie.

Art. IV. Die Zeitschrift nimmt Mitteilungen in den drei Landessprachen, deutsch, französisch, italienisch, auf.

Art. V. Die Mitteilungen sollen ausschliesslich den Charakter von Autorreferaten über abgeschlossene Untersuchungen oder abgeschlossene Teile von Untersuchungen haben. Sie sollen den Umfang von sechs Oktavseiten nicht überschreiten. Für ausführlichere Abhandlungen bleiben den Autoren die bereits bestehenden Publikationsmittel der schweizer. naturforschenden Gesellschaft unter den bisherigen Bedingungen zur Verfügung.

Art. VI. Allfällige Illustrationen dürfen nicht mehr als zwei Seiten über die sechs Druckseiten hinaus in Anspruch nehmen.

Art. VII. Jede Abteilung der Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, in denen die Mitteilungen in der Reihenfolge ihrer Ablieferung an die Redaktion gedruckt werden. Der Druck erfolgt sofort und die Ausgabe der Hefte geschieht sofort nach vollendetem Druck. Die Publikationsintervalle dürfen nicht kleiner als eine Woche, ein Heft nicht kleiner als ein Druckbogen sein.

Art. VIII. Die (durch je einen Delegierten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilungen der schweizerischen Hochschulen verstärkte) Denkschriften-Kommission bildet das Aufsichts- und Administrativ-Kollegium der Zeitschrift. Sie erlässt alle näheren Bestimmungen über Verwaltung, Redaktion, Druck, Tauschverkehr, Abonnementsverkehr, Verkaufspreis, Format usw.

Art. IX. In die Zeitschrift werden unbesehen alle Beiträge aufgenommen, welche ihr von den kantonalen und Tochtergesellschaften und von den Kommissionen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft oder von eidgenössischen und kantonalen wissenschaftlichen Anstalten unter ihrer Verantwortung zugestellt werden.

Über die Aufnahme aller übrigen Beiträge behält sich die Denkschriftenkommission die Entscheidung vor.

Art. X. Die (erweiterte) Denkschriften-Kommission erstattet durch Vermittlung des Zentralkomitees alljährlich einen Bericht über ihre Tätigkeit an die schweizer. naturforschende Gesellschaft und an das eidgenössische Departement des Innern.

Art. XI. Die Mitglieder der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft erhalten die Zeitschrift zu ermässigtem Preise.

Art. XII. Zur Revision des vorliegenden Reglementes bedarf es, nach Einholung von Gutachten und Vorschlägen der erweiterten Denkschriften-Kommission, eines Beschlusses der Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Der Präsident des Zentralkomitees äusserte nun den Wunsch, dass vor der weiteren Behandlung der Angelegenheit, besonders vor der Beratung derselben an

der Jahresversammlung in St. Gallen, noch eine grössere Konferenz zur Begutachtung des Projektes einberufen werden möge, zu welcher die Mitglieder des Zentralkomitees, der Denkschriften-Kommission, die Mitglieder der früheren Zentral-Komitees, die Präsidenten der Tochtergesellschaften und Kommissionen und einige andere sachkundige Mitglieder der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft einzuladen seien. Diesem Wunsche Folge leistend, lud der Unterzeichnete zu einer solchen Konferenz auf Samstag den 30. Juni 1906 nach Bern ein. Vor ihrem Zusammentritt versandte Herr *Prof. F. A. Forel* in Morges an ihre Mitglieder ein *Gegenprojekt* zu demjenigen des Präsidenten der Denkschriften-Kommission, welches folgenden Wortlaut hat:

I

La S. H. S. N. publie par l'organe de sa Commission des Mémoires, sous le titre de:

„*Comptes-rendus scientifiques Suisses*"

un journal qui résume la production scientifique nationale, dans le domaine des sciences mathématiques, physiques et naturelles.

II

Les C.-R. publient:

1° Les procès-verbaux in extenso ou abrégés, de toutes les Sociétés, sections ou commissions de la S. H. S. N.

2° Des résumés, récensions ou réimpressions, ou tout au moins le titre bibliographique complet de:

a) toutes les publications scientifiques imprimées en Suisse, soit en livres, soit en articles de revue ou de bulletin;

b) toutes les publications scientifiques faites à l'étranger par des Suisses, ou des étrangers établis en Suisse;

c) toutes les publications faites à l'étranger intéressant l'histoire naturelle de la Suisse.

3° A la fin de chaque année un index alphabétique des noms d'auteur et un index de matières en classification systématique.

III

Les articles de résumé, récension ou réimpression publiés dans les C.-R. doivent être limités à 6 pages in 8°.

IV

Les C.-R. admettent indifféremment les trois langues nationales Suisses.

V

Le format est le grand in 8°.

VI

Les C.-R. paraissent en livraisons de une ou plusieurs feuilles à mesure de leur impression.

VII

Les membres de la S. H. S. N. reçoivent les C.-R. à un prix réduit.

Morges, le 24 juin 1906.

F. A. Forel.

Zu der Konferenz in Bern erschienen die Mitglieder des Zentralkomitees *Fritz Sarasin*, *Riggenbach*, *Chappuis*, und *Lang*, die Mitglieder der Denkschriftenkommission, *Hagenbach-Bischoff* und *Moser*, ferner die Herren *Bernoulli* (Schweiz. Landesbibliothek), *F. A. Forel*, *v. Fischer jun.*, *Geiser*, *Kleiner* und *Studer*. Die übrigen Eingeladenen hatten ihr Ausbleiben zum Teil unter schriftlicher Begründung ihrer Stellungnahme und von Abänderungsvorschlägen entschuldigt.

In einer Vormittagssitzung wurde nach langer und lebhafter Diskussion das Gegenprojekt des Herrn *Prof. F. A. Forel* (rein referierende und bibliographische Zeitschrift) fast einstimmig *abgelehnt* und *Eintreten auf die Vorlage des Präsidenten der Denkschriftenkommission* beschlossen. Aus den Beratungen der Nachmittagssitzung ging dann der folgende Reglementsentwurf hervor, welcher aus dem Projekte den referierenden und bibliographischen Teil ganz ausschaltet.

Entwurf der Berner Konferenz vom 30. Juni 1906.

Art. 1. Die schweizerische naturforschende Gesellschaft gibt durch das Mittel ihrer Denkschriftenkommission unter dem Namen:

„Schweiz. naturwissenschaftlich-mathematische Zeitschrift“
„Journal scientifique suisse“
„Giornale scientifico svizzero“

eine Zeitschrift heraus, die den Zweck hat, ein rasch erscheinendes Publikationsmittel für kleinere Originalarbeiten in der Schweiz lebender Gelehrter und schweizerischer Gelehrter im Ausland zu bilden.

Art. II. Die Zeitschrift beschränkt sich im allgemeinen auf die Gebiete der reinen Wissenschaften, doch sollen die Grenzgebiete angewandter Wissenschaften nicht ausgeschlossen sein.

Art. III. Die Zeitschrift nimmt Mitteilungen in den drei Landessprachen, deutsch, französisch, italienisch auf.

Art. IV. Die Kosten allfälliger Illustrationen (von Textbildern, Tafeln) mit Ausnahme der Druckkosten, tragen die Verfasser.

Art. V. Die Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, in denen die Arbeiten in der Reihenfolge ihrer

Ablieferung an die Redaktion gedruckt werden. Der Druck erfolgt sofort und die Ausgabe der Hefte geschieht ein- oder zweimal monatlich.

Art. VI. Die Denkschriftenkommission bildet das Aufsichts- und Administrativkollegium der Zeitschrift. Sie erlässt alle näheren Bestimmungen über Redaktion, Verwaltung, Druck, Tauschverkehr, Abonnementsverkehr, Verkaufspreis, Format usw.

Art. VII. In die Zeitschrift werden alle Beiträge aufgenommen, welche ihr von den kantonalen und Tochtergesellschaften und von den Kommissionen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft oder von eidgenössischen und kantonalen wissenschaftlichen Anstalten unter ihrer Verantwortung zugestellt werden. Über die Aufnahme aller übrigen Beiträge behält sich die Denkschriftenkommission die Entscheidung vor.

Art. VIII. Die Denkschriftenkommission erstattet durch Vermittlung des Zentralkomitees alljährlich einen Bericht über ihre Tätigkeit an die schweizerische naturforschende Gesellschaft und event. auch an das eidgenössische Departement des Innern.

Art. IX. Die Mitglieder der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft erhalten die Zeitschrift zu ermässigtem Preise.

Art. X. Zur Revision des vorliegenden Reglementes bedarf es, nach Einholung von Gutachten und Vorschlägen der Denkschriftenkommission, eines Beschlusses der Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Für dieses Projekt stimmten alle noch anwesenden Mitglieder mit Ausnahme von Herrn Forel; doch machte die Mehrzahl der Mitglieder den Vorbehalt, dass sie ihre definitive Zustimmung nur erteilen können, wenn

sie die Überzeugung gewinnen, dass durch die neue Zeitschrift die schon bestehenden lokalen Publikationen nicht gefährdet werden und ebensowenig Bundessubventionen an schon bestehende Unternehmungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

Die Denkschriftenkommission hat sich mit dem Wortlaute des Reglementsentwurfes, wie er aus den Beratungen der Berner Konferenz hervorgegangen ist, einverstanden erklärt. *Sie beantragt dem Zentralkomitee zu Handen der Delegiertenversammlung in St. Gallen unveränderte Annahme des Entwurfes. In ihrer Mehrheit hält sie die in dem „Vorbehalte" der Berner Konferenz ausgesprochenen Befürchtungen für unbegründet.*

* * *

Im Laufe des Berichtsjahres hatte die Denkschriftenkommission den schmerzlichen Verlust ihres Mitgliedes Herrn *Prof. Renevier in Lausanne* zu beklagen. In langen Jahren hat der verehrte Verstorbene durch seine eifrige und einsichtsvolle Betätigung der Kommission sehr dankenswerte Dienste geleistet. Auch die Mitglieder der Denkschriftenkommission werden dem freundlichen und ehrwürdigen alten Herrn stetsfort ein gutes Andenken bewahren.

Mit lebhaftem Bedauern hat sodann die Denkschriftenkommission von der durch hohes Alter motivierten *Rücktrittserklärung* des langjährigen Mitgliedes Herrn *Prof. Dr. L. von Fischer* in Bern Kenntnis genommen. Es bleibt der Kommission leider nichts übrig, als dem bestimmt geäusserten Wunsche Rücksicht zu tragen, nicht ohne dem ehrwürdigen Gelehrten den wärmsten Dank für seine langjährige, von allen hochgeschätzte Mitwirkung auszusprechen und die besten Wünsche für sein Wohlergehen zu formulieren.

Auch der Unterzeichnete, der trotz verminderter Arbeitskraft durch die Pflichten seines Berufes, durch den bevorstehenden Abschluss langjähriger wissenschaftlicher Arbeiten und durch wichtige und dringliche Angelegenheiten der Hochschule, der er angehört, sehr stark in Anspruch genommen ist, sieht sich mit Rücksicht auf seine angegriffene Gesundheit genötigt, als Mitglied und Präsident der Denkschriftenkommission und damit auch als Mitglied des Zentralkomitees zurückzutreten. Er benützt diese Rücktrittserklärung als Gelegenheit, um allen seinen früheren und jetzigen Kollegen in Denkschriftenkommission und Zentralkomitee für ihre liebenswürdige Nachsicht und wirksame Unterstützung den wärmsten Dank auszusprechen. Die Kommission wird dem Zentralkomitee rechtzeitig Vorschläge zur Wiederbesetzung der durch Tod oder Rücktritt erledigten Stellen machen.

Sollten sich wegen der Kürze der Zeit irgendwelche Schwierigkeiten in der Neuordnung der Verhältnisse ergeben, so erklärt sich der Unterzeichnete bereit, das Präsidium bis zum Neujahr weiter zu führen, worauf bis zur definitiven Neubestellung vielleicht am besten das älteste Mitglied der Kommission die Geschäfte führen würde. Sollte ferner an der St. Galler Versammlung die Herausgabe der neuen Zeitschrift beschlossen werden, so stellt er sich der Gesellschaft für irgendwelche Dienstleistungen im Interesse ihrer Inauguration für das nächste Jahr nach Kräften zur Verfügung.

In vorzüglicher Hochachtung

Prof. Dr. Arnold Lang

Präsident der Denkschriftenkommission.

C. Bericht der Schläfli-Stiftungs-Kommission
für das Jahr 1905/06.

Die 42. Rechnung der Stiftung weist das Stammkapital mit Fr. 17,000. — auf. Die laufende Jahresrechnung verzeichnet die Einnahmen mit Fr. 2048. 18, die Ausgaben mit Fr. 343. 75, den Aktivsaldo für nächste Rechnung mit Fr. 1704. 43. Unter den Ausgaben figuriert ein Nahepreis von Fr. 250. —, welcher an Herrn Dr. Ern. Bourcart für seine „Chemische Untersuchung von schweizerischen Seen“ zuerkannt worden ist.

Die Preisaufgabe: „Monographie der Schweizerischen Isopoden“ hat einen Bearbeiter gefunden. Die Arbeit ist rechtzeitig am 31. Mai 1906 eingegangen. Sie trägt das Motto: „Nul effort n'est perdu“. Die Herren Professoren Studer und Blanc haben die Begutachtung übernommen und äussern sich wie folgt:

„Die unter dem Motto: „nul effort n'est perdu“ eingelangte Monographie der Schweizerischen Isopoden liefert einen erfreulichen Beitrag zur Kenntnis einer in der Schweiz noch kaum bearbeiteten Tierklasse und dabei eine wichtige Bereicherung unserer Fauna der Schweiz. Es werden 42 Arten und Varietäten beschrieben, von denen vorher nur 23 als in der Schweiz vorkommend beobachtet waren, darunter befinden sich zwei neue Spezies und fünf neue Varietäten.

„Die Aufgaben, die sich der Verfasser stellte und die in wesentlichen Zügen gelöst wurden, waren:

„Erstens die Feststellung der vorkommenden Arten und ihre Charakterisierung. Es entstand so eine syste-

matische Monographie mit genauer Präzisierung der Arten nach konstant morphologischen Merkmalen und nach diesen die der Varietätenbildung innerhalb der Art. Dieser Abschnitt wird für Jedermann, der sich mit den einheimischen Isopoden beschäftigen will, ein wertvolles Hülfsmittel zur Bestimmung der Arten bleiben.

„Eine zweite Aufgabe war die Frage nach der geographischen Verbreitung der Arten. In Beziehung zu andern Ländern schliesst sich die Schweiz hinsichtlich ihrer Isopodenfauna im Allgemeinen Mittel- und Nordeuropa an, vermittelt aber zwischen diesem Faunengebiete und der mediterranen Subregion durch etwas grössere Artenzahl und Aufnahme einiger meridionaler Elemente. Die Untersuchung der horizontalen Verbreitung der Arten und Faunengebiete ergibt zunächst solche, die über das ganze Gebiet gleichmässig verbreitet sind, zweitens solche, die mehr oder weniger gleichmässig über die Ebene, den Fuss des Jura und die Voralpen sich verbreiten, das Alpengebiet aber meiden. Ausschliessliche Bewohner der Alpen weist das Gebiet nicht auf. Dagegen scheiden die Alpen ein nördliches und ein südliches Faunengebiet, letzteres mit mediterranen Arten, von denen einzelne bis in das Wallis vordringen. Wenig scharf ist die Trennung zwischen östlichen und westlichen Verbreitungsgebieten. Die vertikale Verbreitung ist beschränkt. In den Alpen findet eine Abnahme der Arten schon von 1200 m an statt und sie verschwinden bei 1800—2100 m. Dafür ist der Jura für die Flächenverbreitung günstiger, indem dort Isopoden bis zur Kammhöhe getroffen werden. Es folgt dann ein Kapitel über die Verteilung der Arten innerhalb ihres Verbreitungsgebietes, die Aufzählung der trockene oder feuchte Umgebung vor-

ziehenden Arten und die Lokalfaunen einzelner untersuchter Gebiete.

„Endlich werden in einem letzten Abschnitt noch die biologischen, namentlich die Fortpflanzungsverhältnisse besprochen.

„Ein sehr vollständiges Litteraturverzeichnis bildet den Schluss.

Die Arbeit „nul effort n'est perdu" bildet ein Fundamentalwerk für die Kenntnis der schweizerischen Isopodenfauna, ist aber dank ihrer Disposition und Ausführung von allgemein wissenschaftlichem Werte und bietet neue Tatsachen zur Kenntnis der terrestrischen Isopoden in systematischer und biologischer Hinsicht. Ich möchte für dieselbe den Doppelpreis von Fr. 1000 beantragen." *Dr. Th. Studer*, Prof.

„C'est avec un grand intérêt que j'ai lu le mémoire intitulé „Monographie der Schweizerischen Isopoden" travail excellent à tous égards; je suis d'accord avec Monsieur le professeur Studer pour qu'il soit délivré à l'auteur de cette monographie le prix de frs. 1000."

Dr. Henri Blanc, prof.

Auf Grundlage dieser Begutachtung hat die Kommission einstimmig beschlossen, es sei der Arbeit „nul effort n'est perdu" der Doppelpreis von Fr. 1000 zu erteilen.

In der allgemeinen Sitzung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft im Grossratssaale zu St. Gallen am 1. August 1906 übergab der Präsident der Schläfli-Stiftungs-Kommission das verschlossene, mit dem Motto überschriebene Couvert dem Jahrespräsidenten zur Eröffnung, worauf letzterer Herrn Dr. J. Carl in Genf als Verfasser der preisgekrönten Arbeit verkündete.

Die neue, für 1908 auszuschreibende Aufgabe ist noch nicht fixiert. Eine unliebsame Verzögerung ist durch den Verlust eines inhaltsreichen Zirkulares auf der Post entstanden. Immerhin wird die Angelegenheit vor Ende September ihre Erledigung finden können.

Zürich V, den 16. August 1906.

Namens der Schläfli-Stiftungs-Kommission:

Deren Präsident:

Alb. Heim.

D. Bericht der geologischen Kommission
für das Jahr 1905/06.

Im abgelaufenen Jahr fanden wieder zwei Sitzungen der Kommission statt, im Dezember 1905 und Mai 1906, beide in Bern, in denen zusammen 47 Protokollnummern behandelt wurden. Ausserdem erledigte das Bureau in regelmässigen wöchentlichen Sitzungen die laufenden Geschäfte.

Am 4. Mai 1906 verloren wir sodann durch einen Unfall eines unserer Mitglieder, Herrn *Prof. Dr. E. Renevier in Lausanne.* Derselbe hatte von 1852—77 die „*Monographie des Hautes Alpes Vaudoises*", die als Lieferung XVI der „Beiträge" erschienen ist, bearbeitet; seit 1894 gehörte er der Kommission als Mitglied an. Alle schätzten wir seine Offenheit, Geradheit und Lauterkeit, und wir vermissen ihn schmerzlich. Eine ausführliche Würdigung seines Charakters und seiner Tätigkeit wird in den „Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft" erscheinen.

Für das Jahr 1906 ist uns von den h. Bundesbehörden abermals ein Kredit von Fr. 20,000. — erteilt worden; es sei ihnen dafür auch an dieser Stelle gedankt.

Der Stand der Publikationen und der neuen Untersuchungen ist zur Zeit folgender:

A. **Zur Versendung** sind gekommen:

1. Karten in 1 : 100,000: Blatt VII, 2. Auflage, von *Rollier* und *Kissling.*

2. Karten in 1 : 25,000: *Rollier,* Delémont; *id.* Weissenstein; *Mühlberg,* unteres Aare-, Reuss- und Limmattal; *Hug,* Andelfingen; *id.* Rheinfall; *id.* Kaiserstuhl;
3. von Textbänden: *Albert Heim,* das Säntisgebirge.

Von diesen sämtlichen Werken war die bevorstehende Versendung im vorigen Berichte schon gemeldet.

B. **Rückständige Texte** der ersten Serie der „Beiträge“ sind immer noch die gleichen zwei, nämlich:

1. *Lieferung XXVI* (*Text zu Bl. XXIII*), davon ist die geologische Karte des Simplon in 1 : 50,000 von Herrn *Prof. Dr. C. Schmidt* im Original beinahe fertig und wird zusammen mit einer Tafel Profile und einem Heft: „Erläuterungen“ 1907 erscheinen.
2. *Lieferung XXIX: Geolog. Bibliographie der Schweiz.* Nachdem Herr *Dr. Louis Rollier* das Material für dieses grosse Werk in 12jähriger Arbeit gesammelt hatte, ist mit dem Druck begonnen worden. Jetzt sind 40 Bogen davon gedruckt. Das Ganze wird wegen seines Umfanges in zwei Bände geteilt werden müssen.

C. **Neue Untersuchungen,** die zum Teil schon seit vielen Jahren begonnen und schon weit vorgerückt sind, sind folgende im Gange:

1. *Tobler und Buxtorf, das Klippengebiet am Vierwaldstättersee.* Die beiden Herren hoffen bestimmt, mit den Aufnahmen diesen Sommer fertig zu werden. Als Resultat wird ausser einem Textband eine geologische Karte der Umgebung des ganzen Vierwaldstättersees in 1 : 50,000 erscheinen.

Die Revision der Molasse für diese Karte hat in verdankenswerter Weise Herr *Dr. Rud. Martin* in *Basel* übernommen.

2. *Alb. Heim, J. Oberholzer und Sam. Blumer, geolog. Karte des Linthgebietes* in 1 : 50,000. Die Aufnahmen werden diesen Sommer vollendet; dann wird die Karte sofort gedruckt werden können.
3. *Schardt, Préalpes Romandes.* Nachdem nun die Arbeit von Herrn Prof. *Dr. H. Schardt* am Simplontunnel fertig ist, wird er diese unterbrochene Untersuchung wieder aufnehmen.
4. *Lugeon, Hautes Alpes à faciès hélvétique.* Herr Prof. *Dr. M. Lugeon* hat die Kartierung des Gebietes zwischen Sanetsch und Gemmi fortgesetzt und wird dieselbe in 2—3 Jahren vollenden.
5. *Fr. Mühlberg, Grenzzone zwischen Tafel- und Kettenjura.* Von den Karten in 1 : 25,000 sind nunmehr fertig: a) *Lägern* (1902), b) *unteres Aare-, Reuss- und Limmattal* (1905). — Das nächste Blatt *Aarau und Umgebung* wird bald in Druck gegeben werden können.
6. *Max Mühlberg, Stratigraphie des Doggers im schweiz. Jura.* Da der Verfasser immer noch in Niederländisch-Indien weilt, so konnte das Manuskript noch nicht gedruckt werden.
7. *Kissling, Molasse im Gebiete der Grossen und Kleinen Emme.* Da Herr Prof. Dr. E. Kissling für 5 Jahre nach Rumänien engagiert ist, so steht auch diese Untersuchung vorläufig still.
8. *Weber, östlicher Teil des Aarmassivs.* Der zweite Teil dieser Arbeit: *Die Gesteine des Puntaiglasgebietes,* nähert sich dem Abschlusse.

9. *Grubenmann und Tarnuzzer, Tarasp und Ardez.* Die letzten Ergänzungen werden diesen Sommer noch vorgenommen; dann können Text und Karte gedruckt werden.
10. *Grubenmann, Berninamassiv.* Herr Prof. Dr. U. Grubenmann hat eine Untersuchung des Berninamassivs 1905 begonnen.
11. *Arnold Heim, Churfirstengebiet.* Herr *Dr. Arnold Heim* hat die Blätter 250—253 in 1 : 25,000 fast fertig aufgenommen; diese Karte des Walensees wird nächsten Herbst in Druck gegeben werden können. Dann soll die Untersuchung nach Osten bis zum Alvier etc. fortgesetzt werden.
12. *Hug, Glazialgebiete am Rhein.* Zu den drei publizierten Karten in 1 : 25,000 *Andelfingen, Rheinfall, Kaiserstuhl* liefert Herr *J. Hug in Birmensdorf* einen Textband. Wegen einer Augenkrankheit des Verfassers hat sich die Fertigstellung etwas verzögert.
13. *Gerber, Trösch und Helgers, Karte der Gebirge zwischen Blümlisalp und Thunersee.* Diese Karte steht im Stadium der Druckkorrekturen und wird noch 1906 erscheinen.
14. *Rollier, La Chaux-de-Fonds.* Die Karte der Umgebung von La Chaux-de-Fonds liegt fertig vor; der Druck musste aber wegen Mangel an Mitteln zurückgestellt werden.
15. *Rollier und Künzli, geologische Beobachtungen im Weissensteintunnel.* Mit dem Durchschlag des Tunnels werden die Beobachtungen über Tektonik und Stratigraphie *(Dr. L. Rollier)* und über Quellen *(Dr. E. Künzli)* abgeschlossen sein, und der Schlussbericht wird bald folgen.

16. *Arbenz, Wildgeissberggruppe* (zwischen Engelberg und Melchtal). Herr *Dr. P. Arbenz* setzt seine Aufnahmen in diesem Revier fort.

17. *J. Hugi, nördliche Gneisszone zwischen Reuss und Aare.* Herr *Dr. J. Hugi* setzt seine Untersuchungen in diesem Revier fort.

18. *O. Fischer, grüne Schieferzone zwischen Reuss und Aare.* Herr *Dr. O. Fischer* arbeitet weiter an der Untersuchung der Sericitgneisse, Phyllite und Hornblendegesteine dieser Gegend.

19. *Ernst Blumer, Weisstannental.* Herr *Dr. Ernst Blumer* hat hier die Aufnahmen für die Revision von Blatt IX begonnen.

20. *Preiswerk, Südost-Wallis und Tessin.* Herr *Dr. H. Preiswerk in Basel* wird die Aufnahmen von Herrn Prof. Schmidt im Simplongebiete gegen Osten fortsetzen.

Aus dieser langen Liste der angefangenen und zum grossen Teil schon recht weit vorgeschrittenen Arbeiten ergibt sich genau das gleiche Bild für die geologische Erforschung unseres Landes, wie im Vorjahre: einerseits eine ungemeine Rührigkeit und vielseitige Tätigkeit der schweizerischen Geologen, anderseits die gezwungene Einschränkung unserseits wegen mangelnder Mittel. Unser Defizit schleppt sich mit ca. 8000 Fr. fast unverändert von der letzten Rechnung in die neue hinüber, und wird hier noch grösser werden, trotzdem wir den Druck von einzelnen Publikationen hinausschieben, trotzdem wir die Kredite für die angefangenen Untersuchungen alle gekürzt und neue Angebote für Aufnahmen abgelehnt haben und trotzdem mehrere Autoren auf Entschädigung für die Aufnahmen teil-

weise oder ganz verzichteten oder sogar noch einen Teil der Druckkosten bezahlten.

D. **Schweizerische Kohlenkommission.** Diese berichtet: Die noch ausstehenden Teile der Arbeit:

a) *L. Wehrli*, die Kohlen der Alpen,

b) *Fr. Mühlberg*, die Kohlen des Jura,

c) *Fr. Mühlberg*, die Kohlen des Diluviums,

nähern sich dem Abschlusse.

E. **Schweizerische geotechnische Kommission.** Nach den Mitteilungen dieser zweiten Subkommission ist der Stand der Arbeiten folgender:

1. Die *Monographie der schweizerischen Tonlager* ist zur Hälfte gedruckt und wird bald erscheinen.
2. Die *Rohmaterialkarte der Schweiz* und die *Karte der Erzlagerstätten* sind im Berichtsjahre nicht weiter vorgerückt.
3. Eine monographische Bearbeitung der *schweizerischen Bausteine* ist nach einheitlichem Plane begonnen worden.

Zürich, den 26. Juni 1906.

Namens der Geologischen Kommission
der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft,

Der Präsident:
Dr. Alb. Heim, Prof.

Der Sekretär:
Dr. Aug. Aeppli.

Bericht der geotechnischen Kommission.

(Subkommission der schweiz. geolog. Kommission.)

---

1. *Die geologische Untersuchung schweizerischer Tonlager* ist nach Fertigstellung sämtlicher Prüfungsarbeiten an Hand der eingelieferten Berichte redaktionell bereinigt und alsdann mit dem Drucke begonnen worden. Derselbe ist nunmehr beim 40. Bogen angekommen und wird in wenigen Wochen beendigt sein. Der sich anschliessende technologische Teil des Werkes ist schon lange druckbereit, der volkswirtschaftliche Teil so weit vorbereitet, dass im Drucke kein Unterbruch erfolgen wird; wir hoffen, dass gegen Ende dieses Jahres das Werk zur Ausgabe gelangen kann.

2. Dieser *Monographie der schweizerischen Tonlager* wird eine *Spezialkarte* beigegeben werden, in ähnlicher Anlage und Ausführung, wie die Karte der Torfmoore. Die Vorarbeiten dafür sind in vollstem Gange.

3. *Die Kartierung und Bearbeitung schweizerischer Erzlagerstätten* ist über eine Anzahl von Bleierzlagerstätten in Graubünden, sowie über dortige Kobalt- und Nickelerzvorkommnisse durchgeführt und mit der Untersuchung der Kupfererze an der Mürtschenalp begonnen worden. Die bezüglichen Arbeiten im Felde werden binnen nicht allzulanger Zeit vollendet sein; hingegen dürfte die chemische und mikroskopische Durchprüfung all der gesammelten Erzproben laut Mitteilung von Herrn *Prof. Dr. C. Schmidt* noch einen grössern Zeitraum in Anspruch nehmen.

4. *Mit der monographischen Bearbeitung der natür-*

lichen Bausteine wurde begonnen. Herr *Dr. Jos. Erb*, dem die einschlägigen geologischen Aufnahmen im Felde und die petrographischen Untersuchungen übertragen worden sind, hat zunächst die Steinbrüche in den Kantonen Tessin, Uri und Wallis besucht, und einen Teil der gesammelten Gesteinsproben im petrographischen Institut des Polytechnikums mikroskopisch durchgeprüft. Für einen Teil der Gesteine aus Uri und Tessin konnte von Seite der eidgenössischen Materialprüfungsanstalt auch die technologische Prüfung in einzelnen Punkten des festgelegten Programmes bereits erledigt werden. — Die ganze weit ausgreifende Unternehmung befindet sich indessen naturgemäss noch in den Anfangsstadien. Es gilt zunächst, das Material überall im Felde aufzusuchen, durch bestimmte Vorprüfungen praktisch zu gruppieren und einigermassen auszuscheiden. Erst nachher kann das vielseitige technische Prüfungsprogramm mit voller Kraft in Angriff genommen werden. Die Durchführung der ganzen Arbeit wird selbstverständlich eine längere Reihe von Jahren in Anspruch nehmen.

Zürich, den 9. Juli 1906.

Der Präsident:

U. Grubenmann.

E. Rapport de la Commission Géodésique Suisse sur l'exercice 1905/06.

Les travaux de la Commission Géodésique Suisse en 1905/06 se rattachent à ceux des exercices précédents. Ils ont consisté:

Dans le courant de l'été 1905, en mesure de pendule à Bâle, comme station de départ, puis dans le Valais et régions avoisinantes. Les stations ont été, l'Hospice du Grimsel, la Handeck, Guttannen, la Furka, Village et Hospice du Simplon, Bérisal, Brigue, Sion, Martigny et St-Maurice.

Au printemps de 1906, la Commission Géodésique a exécuté, avec la collaboration de M. Ch. E. Guillaume, Directeur adjoint au Bureau International des Poids et Mesures, la mesure du tunnel du Simplon comme base géodésique, au moyen de fils d'Invar. Cette mesure a été rendue possible par la grande obligeance de la Direction des Chemins de Fer Fédéraux, qui a bien voulu mettre le tunnel pendant cinq jours à la disposition de la Commission. Nous lui en exprimons ici toute notre reconnaissance.

Cette mensuration qui a absorbé beaucoup du temps des Membres de la Commission et de nos ingénieurs, a retardé le commencement des mesures de différences de longitude, qui restent au programme des années prochaines.

La Commission a publié en 1905 un travail intéressant de M. le Dr. Hilfiker, ingénieur au Service Topographique Fédéral, intitulé: „Bericht der Abteilung

für Landestopographie an die schweizerische geodätische Kommission über die Arbeiten am Präzisionsnivellement der Schweiz in den Jahren 1893—1903“.

Le volume 10 des publications de la Commission, comprenant surtout les stations astronomiques, est à l'impression.

Le programme des travaux pour 1906/07 comporte la continuation des mesures de pendule dans le Valais. (Val de Bagnes, Val d'Entremont, Val Ferret.)

Lausanne, le 25 juin 1906.

Le Président:

J. J. Lochmann.

F. Bericht der Erdbeben-Kommission
für das Jahr 1905/06.

Die schweizerische Erdbeben-Kommission hat leider im Berichtsjahre ohne Präsidenten amten müssen, indem sie gerade gegen Schluss des letzten Berichtsjahres ihren vortrefflichen Präsidenten, Herrn Dr. Rob. Billwiller, Direktor der schweizer. meteorologischen Zentralanstalt, verloren hat (siehe Verhandlungen in Luzern). Der leitende Ausschuss hat schon während dessen Krankheit und seither die bezüglichen Geschäfte mit dem damaligen Adjunkten der meteorologischen Zentralanstalt, dem derzeitigen Direktor Herrn Dr. Maurer, besorgt. In Ausführung der Beschlüsse einer Plenarsitzung der Kommission vom 18. Juni 1905 ist mit der meteorologischen Zentralanstalt am 1. August 1905 ein Vertrag abgeschlossen worden, der näheren Anschluss an die meteorologische Zentralanstalt zur Mithülfe durch dieselbe (Sammeln von Berichten, Aktuariat, Archivverwaltung, Publikation der Berichte in den Annalen etc.) feststellt, indem es sich eben mehr und mehr gezeigt hatte, dass der Ausschuss der Erdbeben-Kommission ohne angestellte Hilfskräfte das Material nicht mehr sachlich nützlich zu bewältigen vermag. Auf Grundlage eines Zirkulars vom 16. Febr. 1906 sind sodann die Fragebogen revidiert und ausserdem noch Fragekarten und Aufruf in die Zeitungen in Postkartenformat redigiert und in Neudruck in einer für eine Reihe von Jahren ausreichenden Auflage ausgegeben worden. Schon seit 1892 hatte kein Neudruck mehr stattgefunden und die Auflagen waren für

verschiedene Sammelgebiete erschöpft oder der Erschöpfung nahe. Es handelt sich hiebei um einen völlig unausweichlichen Kostenaufwand von ca. 360 Fr.

Die von Herrn Prof. Früh verarbeiteten Erdbebenberichte von 1904 liegen als ein Abschnitt der Annalen der schweizer. meteorologischen Zentralanstalt gedruckt vor. Ausserdem sei hier auch noch auf den Vortrag hingewiesen, den Prof. Früh in der Hauptversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Luzern gehalten hat, in welchem er vorläufig die Resultate der nun 25jährigen Arbeit der Erdbebenkommission zusammengestellt und besprochen hat (siehe Verhandlungen in Luzern 1905).

Im Jahre 1905 fanden in der Schweiz an folgenden Tagen und Orten Erdbebenstösse statt:

6. März: Fideris (Graubünden),
15. „ Speicher (Appenzell A.-Rh.),
6. April: Iberg (Kt. Schwyz),
29. „ grosses Beben fast durch die ganze Schweiz bis Chamonix reichend.
3. Juli: Glarus, intensiv,
10. „ Zürich-Unterstrass,
13. Aug.: St.-Maurice, Martigny,
16. „ Nänikon (Kt. Zürich),
26. Sept.: Waadtland am See,
10. Okt.: Buchs (Rheintal),
23. Nov.: Graubünden,
6. Dez.: Rolle,
12. „ Glarus, Graubünden,
25. und 26. Dez.: ganze Nordschweiz.

Da zur Verarbeitung der Meldungen für 1905 sich kein Mitglied der Kommission entschlossen hatte, wird dies durch den Aktuar zu geschehen haben.

Auf dem Zirkularwege (16. Februar bis 21. April 1906) hat die Erdbeben-Kommission beschlossen, der Generalversammlung in St. Gallen vorzuschlagen, es sei zu bezeichnen:

1. Als Präsident der Erdbeben-Kommission der bisherige Aktuar, Herr Prof. Dr. J. Früh in Zürich V;
2. als neues Mitglied der Erdbeben-Kommission Herr Direktor Dr. Jul. Maurer, Meteorologische Zentralanstalt, Zürich V.

Sie hat ferner als „leitenden Ausschuss“ bestimmt die Herren Früh, Heim und Maurer, und Herr Direktor Maurer hat sodann vom Personal der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt im Sinne des früher genannten Vertrages seinen Adjunkten, Herrn Dr. A. de Quervain, zur Mithilfe für die Arbeiten der Erdbeben-Kommission und zum Aktuar derselben bezeichnet.

Herr Prof. Dr. Riggenbach in Basel hat auf Wunsch der Kommission ein näheres Studium der Instrumentenfrage übernommen. Wir hoffen, bald seinen Bericht zu erhalten und darauf gestützt, vorgehen zu können.

Die Rechnung 1905/06 weist auf:

Einnahmen:

Kredit für dieses Jahr	Fr. 300. —

Ausgaben:

Defizit der Rechnung 1904/05	Fr. 179. 70
Archivkasten	„ 55. —
Fäsi & Beer für Erdbebenpublikation . .	„ 29. 40
Zürcher & Furrer für Druck des Erdbebenberichtes	„ 18. 70
Summe der Ausgaben	Fr. 282. 80
Aktivsaldo	„ 17. 20
Total	Fr. 300. —

An die Rechnung schliesst sich unser Antrag an, die Generalversammlung möchte der schweizerischen Erdbeben-Kommission, hauptsächlich zur Bewältigung der dieses Jahr ungewöhnlich hohen, aber ganz unvermeidlichen Kosten für Drucksachen, einen Kredit von 400 Franken geben.

Zürich V, 28. Juni 1906.

Im Namen der Erdbeben-Kommission
der schweiz. naturforschenden Gesellschaft:

Der Vize-Präsident:
Dr. Alb. Heim, Prof.

Der Aktuar:
Prof. Früh.

G. Bericht der limnologischen Kommission
für das Jahr 1905/06.

Die beiden gegenwärtig in der Schweiz in grösserem Umfang betriebenen Seeuntersuchungen dürfen auf die Resultate des verflossenen Jahres mit Befriedigung blicken.

Über den Stand der Arbeiten am Züricher- und Walensee berichtet die Zürichersee-Kommission in Nr. 9 (1906) der „Mitteilungen der physikalischen Gesellschaft in Zürich". Mit der zuverlässigen Unterstützung einer langen Reihe von Beobachtern wurden in beiden Seen die Temperaturmessungen wesentlich gefördert und für die tiefste Stelle des Zürichersees sogar zu Ende geführt. Die Kommission beteiligt sich an der international organisierten Arbeit der Temperaturbestimmung, die für alle grösseren Wasserbecken Europas durchgeführt werden soll.

Die Beobachtungen über die Durchsichtigkeit des Wassers und die photographische Bestimmung der Grenze, bis zu welcher das Licht in den See eindringt, sind in Angriff genommen worden und sollen in Zukunft noch häufiger und regelmässiger ausgeführt werden. Dagegen sind für die Bestimmung der Wasserfarbe noch bessere Methoden zu schaffen. Ein Apparat zur Wasserentnahme in grösserer Tiefe und zur Gewinnung von Bodenproben in natürlicher Schichtung lieferte bei den Versuchen befriedigende Ergebnisse.

Für die biologische Untersuchung wurde in Horizontal- und Vertikalfängen regelmässig Plankton ge-

sammelt. Das so gewonnene Material erhielt noch Ergänzung durch die im Filterwerk der Stadt Zürich wöchentlich aus dem Rohwasser filtrierten Planktonproben.

Am Vierwaldstättersee ergaben Tiefenfänge nach der von *F. A. Forel* neu eingeführten Methode (Fauberts) eine erwünschte Bestätigung und Erweiterung der früher auf anderem Wege über Zusammensetzung und Verteilung der profunden Fauna erhaltenen Resultate. Eine faunistische Übersicht über die Tiefenfauna des Sees erscheint im Archiv für Hydrobiologie.

Herr *Dr. E. Sarasin-Diodati* stellt eine Neuorganisation der Seiches-Beobachtungen in Aussicht. Mit frischen Hilfskräften sollen auch die übrigen noch nicht ganz erledigten Punkte der physikalischen Untersuchung zu Ende geführt werden.

Im Auftrage von Sir *John Murray* führte Herr *Dr. H. Bachmann* Planktonstudien an den schottischen Hochlandseen aus und gewann so wertvolle Vergleichsdaten für die botanische Bearbeitung des Vierwaldstättersees.

Als Beilage zur „Schweiz. Fischereizeitung" liess Herr Prof. *J. Heuscher* eine für Wissenschaft und Praxis wertvolle Monographie des Ägerisees erscheinen. Bei dieser Gelegenheit darf wohl auf die grossen Dienste hingewiesen werden, welche die eben genannte Zeitschrift, sowie das in Neuenburg erscheinende „Bulletin de pêche et de pisciculture" nicht nur der Fischerei und Fischzucht, sondern auch der allgemeinen Limnologie leistet. Beide Zeitungen sind zielbewusst und sorgfältig redigiert und zählen eine Reihe namhafter Limnologen zu ihren ständigen Mitarbeitern.

Von in letzter Zeit erschienenen Arbeiten mögen noch besondere Erwähnung finden die „Carte piscicole"

des Neuenburgersees von Herrn *Savoie-Petitpierre,* eine umfangreiche Studie von *F. E. Bourcart*, betitelt „Les lacs alpins suisses, Etude chimique et physique", und die Veröffentlichung von *Thiébaud* und *Favre* über die Wasserfauna des Neuenburger Juras.

Bei *Fr. 202.51 Einnahmen* und *Fr. 56.— Ausgaben* ergibt sich auf 1. Juli 1906 ein *Kassenstand* von *Fr. 146.51.* Einen Zuschuss aus der Zentralkasse bedarf die Kommission für das folgende Jahr nicht.

Indem ich unsere Bestrebungen Ihrem Wohlwollen bestens empfehle, bin ich

Ihr hochachtungsvoll ergebener

Prof. Dr. F. Zschokke,

Präsident der limnologischen Kommission.

Basel, 1. Juli 1906.

H. Bericht der Flusskommission

für das Jahr 1905/06.

Die Arbeiten der Flusskommission sind im Berichtsjahre nicht so gefördert worden, wie wir gehofft hatten.

1. *Messung des Schlammabsatzes im Oeschinensee.* Der erneute Versuch, den am 28. Oktober 1904 versenkten Kasten zu heben, welchen Herr Dr. E. Uetrecht im Oktober 1905 im Auftrage des Unterzeichneten unternahm, misslang leider, wie der erste. Der Kasten ist als verloren zu betrachten und wir müssen uns mit der im Sommer 1904 während fünf Monaten durchgeführten Schlammmessung begnügen.

Die Untersuchung des Schlamminhaltes des am 23. Mai 1904 versenkten und am 28. Oktober 1904 gehobenen Schlammkastens durch Herrn Dr. E. Uetrecht ergab folgende Resultate: Schlammhöhe (Absatz von 5 Monaten) im Kasten gleich nach der Hebung gemessen, 10—11 mm (vergl. vorigen Bericht).[1]) Nach Verdampfung des darüber befindlichen Wassers reduziert sich die Schlammhöhe von 10 mm auf 8,7 mm, durch Eintrocknen bei 100 ° auf 6,0 mm. Für den gesamten See (1,16 km²) ergibt sich sonach eine festgepackte Schlammmenge von 10,343 m³ und von 7000 m³ trockenen Schlammes. Daraus berechnet sich für das

[1]) Es stimmt dieser Betrag recht gut mit dem Schlammabsatz von 1,5 m, den Dr. Groll für die Zeit vom 23. August bis 29. Oktober 1901 gefunden. September und Oktober sind eben schlammarme Monate.

Einzugsgebiet des Sees (23 km^2) ein Abtrag von 0,3 mm, eine auffallend niedrige Zahl. Sie dürfte auch so ziemlich den Abtrag des ganzen Jahres darstellen, da die Schlammzufuhr zum See in den Monaten November bis Mitte Mai verschwindend ist. Nicht enthalten ist in ihr der aus dem Absatz von Geschieben in den Deltas und an den Uferbänken des Sees resultierende Betrag des Abtrages.

2. *Schöpfversuche an der Rhone.* Wir konnten schon im vorigen Bericht deren Beendigung und zugleich einige vorläufige Resultate des Bearbeiters Dr. Uetrecht mitteilen. Herr Dr. E. Uetrecht hat nunmehr seine Ergebnisse in extenso in der Zeitschrift für Gewässerkunde, Bd. VII, Heft 5, S. 257—319, veröffentlicht.

3. Die *Ausgaben der Flusskommission* beschränken sich auf den Ersatz der Unkosten des Herrn Dr. Uetrecht bei seinem Versuch, den Schlammkasten im Oeschinensee zu heben.

Die Rechnung stellt sich wie folgt:

Restbetrag von 1904/05 . .	Fr.	120. 15
Ersatz der Auslagen des Herrn Dr. Uetrecht	„	32. —
In Kasse	Fr.	88. 15

Diese Summe genügt, um die für das nächste Jahr von Herrn Prof. Heim geplante Schlammmessung im Walensee durchzuführen, so dass die Flusskommission auch dieses Jahr keines neuen Kredites bedarf.

Durch die Berufung des Unterzeichneten nach Wien und die dadurch bedingte Verlegung des Schwergewichtes seiner Tätigkeit in die Ostalpen ergibt sich für ihn die Unmöglichkeit, weiterhin in entsprechender

Weise die Aufgaben der Flusskommission zu fördern. Es wird Aufgabe der Jahresversammlung 1907 sein, die Flusskommission neu zu bestellen; bis dann wird deren Vizepräsident Prof. Heim die Geschäfte besorgen.

Halle a. S., Mitte Juli 1906.

Der Präsident der Flusskommission:
Ed. Brückner.

J. Bericht der Gletscher-Kommission
für das Jahr 1905/06.

Die schon längst ersehnte Veröffentlichung der Rhonegletschervermessungen ist leider auch im vergangenen Jahre nicht zustande gekommen; da es jedoch möglich war, infolge einer in liberaler Weise unserem Unternehmen zugekommenen Unterstützung Herrn Oberstlieutenant *Held* eine Hülfskraft beizugeben, die bei den vielen Reduktionsrechnungen ihn unterstützt, so ist die Hoffnung auf eine baldige Lösung dieser schon so lange hängenden Aufgabe gestiegen. Eine Unterbrechung der jährlich ausgeführten Beobachtungen hat nicht stattgefunden, und auch im verflossenen Jahre hat Herr Ingenieur *H. Wild* am Ende des Sommers mit seiner erprobten Geschicklichkeit und Sachkenntnis die Vermessungen vorgenommen. Einem vorläufigen Berichte der Herren *Held* und *Wild,* der durch spätere Angaben ergänzt worden soll, entnehmen wir Folgendes:

1. Nivellement der Querprofile.

Die Verminderung des Eisquerschnittes in den verschiedenen Profilen ergibt sich aus der folgenden Tabelle:

Profil	Verminderung des Eisquerschnittes m^2	Mittl. senkr. Abnahme m	Tage		m
Blaues Profil	2563,5	9,20	379	Zunge:	9,20
Gelbes Profil	1991,0	1,70	385	Gletscher	1,64
Rotes Profil	1664,5	1,58	385		im Mittel
Unteres Grossfirnprofil	553,9	0,79	389	Grosser	0,75
Oberes Grossfirnprofil	504,4	0,72	389	Firn	im Mittel
Unteres Täliprofil	1265,7	2,00	387	Tälifirn	1,78
Oberes Täliprofil	1163,6	1,57	387		im Mittel

Der bisher niedrigste gemessene Stand der verschiedenen Profile war:

Beim blauen Profil	im Jahre 1904	um 9,20 m	höher als der Stand von 1905
„ gelben Profil	„ „ 1904	„ 1,70 m	
„ roten Profil	„ „ 1901	„ 1,10 m	
„ untern Grossfirnprofil	„ „ 1901 u. 1904	„ 0,79 m	
„ obern Grossfirnprofil	„ „ 1901	„ 0,60 m	
„ untern Täliprofil	„ „ 1904	„ 2,00 m	
„ obern Täliprofil	„ „ 1904	„ 1,57 m	

Es geht aus diesen Zahlen deutlich hervor, dass der Eisstand des ganzen Gletschers im Jahre 1905 nicht nur gegenüber dem des Jahres 1904 gesunken ist, sondern dass er seit den 31 Jahren, in welchen die genauen Messungen angestellt wurden, nie so tief gesunken war.

2. *Messung der Firnbewegung.*

Die an den Firnstangen gemessene Firnbewegung ergab folgende Resultate:

Stange und Ort	Weg 1903/04 in 365 Tagen m	Weg 1904/05 in 365 Tagen m	Differenz m
II. Unteres Täli, Mitte	9,79	8,70	— 1,09
III. Unteres Täli, links	2,82	2,89	+ 0,07
IV. Unterer Grossfirn, rechts	12,95	11,98	— 0,97
V. Unterer Grossfirn, Mitte (rechts)	53,46	54,44	+ 0,98
VI. Unterer Grossfirn, Mitte	78,82	77,44	— 1,38
XIX. Oberer Grossfirn, Mitte	66,57	67,93	+ 1,36

Diese Zahlen bestätigen die gleichförmige Bewegung in der Firngegend, die schon in früheren Jahren sich gezeigt hatte.

3. *Jährliche Eisbewegung in den Profilen.*

Der grosse Schneefall Ende August hat für eine Reihe die Messung gestört, für die übrigen konnte sie ausgeführt werden, doch muss für die Mitteilung der

Zahlen auf einen späteren ausführlicheren Bericht verwiesen werden.

4. Topographische Aufnahme der Gletscherzunge.

Auch die Gletscherzunge zeigt einen ausserordentlich starken Rückgang, wie sich aus den folgenden Zahlen ergibt:

Mittlerer Rückgang des Gletscherrandes vom 12. Aug. 1904 bis 4. September 1905 (auf den ganzen Halbkreis berechnet): 21,9 m;

Mittlerer Rückgang des Stirnendes des Gletschers von 175 m Breite: 25,7 m;

Maximaler Rückgang des Stirnendes des Gletschers beim Tor (linke Seite): 57,0 m;

Freigelegter Strandboden im Halbkreis von 118 m Radius: 8200 m².

Der auf eine ziemliche Breite sich erstreckende Rückgang von 57 m ist auffallend gross; es entspricht demselben der Umstand, dass im verflossenen Jahre 5000 m² mehr Strandboden freigelegt worden sind, als im Jahre vorher.

In diesem Jahre 1906 soll wieder zur gewohnten Zeit die Messung stattfinden; es wird sich dann zeigen, ob der jetzige Sommer im Stande ist, die Einwirkung des ausserordentlich langen Winters 1905/1906 zu überwinden.

* * *

Auch diesem leider noch etwas unvollständigen Berichte über die Rhonegletschervermessung im Jahre 1905 lassen wir noch einen kurzen Auszug folgen aus dem 26. Berichte über die Alpengletscher, der im XLI. Jahrbuch des schweizerischen Alpenklubs enthalten ist, indem unsere Mitglieder, die Herren *F. A.*

Forel und *M. Lugeon*, hauptsächlich dabei beteiligt sind. Es enthält dieser Bericht zuerst eine sehr verdienstliche, von Herrn *F. A. Forel* verfasste Zusammenstellung der Resultate, welche die internationale Gletscherkommission in Betreff der schweizerischen, bayrischen und österreichischen Alpen während der letzten 10 Jahre veröffentlicht hat; es ergibt sich daraus, dass für alle diese Gebiete der Rückgang der Gletscher vorherrschend ist, und dass das Vorrücken nur die Ausnahme bildet. Im nächsten Jahre sollen die Gletscher in Italien und Frankreich in gleicher Weise behandelt werden.

Die Herren *Lugeon* und *Mercanton* geben auch in diesem Jahr eine Fortsetzung ihrer Studien über Schneehöhen und Schneestand in unsern Alpen, wobei die Verwendung des beim Ornygletscher angewandten Nivometers sich als praktisch erwiesen hat. Der allgemein beobachtete Rückgang der Schneegrenze stimmt mit dem Rückgang der Gletscher.

Schliesslich gibt Herr *F. A. Forel* in Verbindung mit Herrn *E. Muret* die Chronik der Schweizergletscher für das Jahr 1905, welche hauptsächlich den Berichten der Forstmänner entnommen ist. Es ergibt sich auch für das verflossene Jahr ganz vorherrschend der Rückgang, indem von 49 beobachteten Gletschern 41 einen entschiedenen Rückgang zeigen und kein einziger ein sicheres Vorrücken.

* * *

Die Kosten der Vermessung sind auch im Jahre 1905 in höchst verdankenswerter Weise von der schweizerischen Landestopographie übernommen worden; sobald die Veröffentlichung erschienen ist, werden wir uns erlauben, eine neue Subskription zu eröffnen, da

wir von einer Fortsetzung und Ergänzung der Beobachtungen und Messungen an dem nun genau bekannten Rhonegletscher noch manche wichtige Aufklärung über die Vorgänge am Gletscher und ihren Zusammenhang mit den meteorologischen Verhältnissen erwarten dürfen.

Basel, Mitte Juli 1906.

Für die Gletscherkommission:

Deren Präsident:

Hagenbach-Bischoff.

Rechnung der Gletscher-Kommission
für das Jahr 1905/06.

Einnahmen:

Saldo am 30. Juni 1905	Fr.	172. 65
Zinsertrag	„	4. 50
Summa der Einnahmen	Fr.	177. 15

Ausgaben:

Schreibmaterial und Frankatur	Fr.	4. 16
Saldo am 30. Juni 1906	„	172. 99
	Fr.	177. 15

Der *Saldo* zerfällt in:

Spezialfonds für Untersuchung über Eistiefen	Fr.	658. 40
dazu Jahreszins à $3^1/_2$ %	„	23. 04
	Fr.	676. 44
davon ab Defizit des Fonds f. die Gletschervermessung	„	499. 29
ergibt den obigen Saldo von	Fr.	177. 15

Hagenbach-Bischoff,
Präsident der Kommission.

K. Bericht der Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz

für das Jahr 1905/06.

Im verflossenen Jahre hat die Kommission anlässlich der Jahresversammlung in Luzern am 11. Sept. 1905 eine Sitzung abgehalten.

Über den Stand der Arbeiten für die „Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz“ ist folgendes zu berichten:

1. *Myxomyceten.* Die Bearbeiter, HH. Proff. Chodat und Martin, setzen das Sammeln von Material fort, doch betrachten sie den Zeitpunkt einer Publikation noch nicht für gekommen. Listen der bisherigen Funde hat Herr Prof. Martin im Bulletin de la soc. botanique de Genève 1898/99 und 1904/05 veröffentlicht.
2. *Mucorineen.* Herr Dr. Lendner gedenkt sein Manuskript bis zum nächsten Herbst zum Abschluss zu bringen.
3. *Characeen.* Herr Prof. Ernst, der die Bearbeitung dieser Gruppe übernommen hat, war im vergangenen Jahre auf einer Forschungsreise abwesend und konnte daher seine Arbeit während dieser Zeit nicht fördern.
4. *Peronosporeen.* Herr Dr. Alb. Eberhardt setzt seine Infektionsversuche mit Vertretern der Gattungen Peronospora und Cystopus fort.
5. *Equisetaceen.* Herr Prof. Wilczek stellt sein Manuskript im Laufe des nächsten Winters in Aussicht.

6. *Dothideaceen.* Der Bearbeiter dieser Gruppe, Herr Dr. Volkart, teilt mit, dass seine Arbeit, da er nur wenig Zeit verfügbar hat, nur langsam voranschreiten könne.
7. *Ustilagineen.* Herr Dr. Schellenberg stellt den Abschluss der Arbeit auf Frühjahr 1907 in Aussicht.
8. Als neuen Mitarbeiter konnte die Kommission Herrn Prof. O. Mattirolo in Turin gewinnen, der sich bereit erklärt hat, die *Hypogæen (Tuberaceen und Hymenogastraceen)* des Tessin und der angrenzenden Gebiete der Provinz Como zu übernehmen. Herr Prof. Mattirolo ist wie kein zweiter für diese Aufgabe geeignet, indem er sich seit Jahren mit der Hypogæenflora Italiens beschäftigt und auch aus dem Tessin ein ausserordentlich reiches Material zusammengebracht hat.

Publiziert wurde im verflossenen Jahre nichts, doch war der Kredit pro 1905 noch vollständig und derjenige pro 1906 teilweise in Anspruch genommen durch die Abzahlungen für den Druck der Ende 1904 erschienenen Monographie der schweizerischen Uredineen. Dass die beträchtlichen Kosten dieser Arbeit nunmehr vollständig gedeckt sind, verdanken wir neben dem Bundesbeitrag der Mithilfe der Zentralkasse der schweiz. naturforschenden Gesellschaft. Der Rest des Kredites pro 1906 und der Kredit pro 1907 sind bereits engagiert durch die für die nächste Zeit in Aussicht stehenden Publikationen. Wir bitten daher das Zentralkomitee, auch für das nächste Jahr bei den Bundesbehörden um die Gewährung eines Kredites von Fr. 1200. — einzukommen.

Die Rechnung pro 1905 ergab folgendes Resultat:

Einnahmen.

Saldo am 1. Januar 1905	Fr.	119. 95
Bundesbeitrag pro 1905	„	1200. —
Beitrag der Zentralkasse an die Publikation der „Uredineen der Schweiz“	„	800. —
Erlös für verkaufte „Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz“	„	466. 80
Zins	„	1. 60
Total	Fr.	2588. 35

Ausgaben.

Druck von „Beiträgen zur Kryptogamenflora“ (Uredineen der Schweiz“) .	Fr.	2466. 80
Quästor-Gratifikation pro 1905	„	30. —
Druckkosten für Zirkulare, Reise-Entschädigungen für eine Komiteesitzung, Portoauslagen	„	56. 55
	Fr.	2553. 35
Saldo am 31. Dezember 1905	„	35. —
Total	Fr.	2588. 35

Basel und *Bern,* Anfang Juli 1906.

Der Präsident:
Dr. H. Christ.

Der Sekretär:
Ed. Fischer, Prof.

L. Bericht der Kommission für das Concilium bibliographicum

für das Jahr 1905/06.

Tit.

Namens der Kommission für das Concilium bibliographicum beehren wir uns, Ihnen beifolgend den Bericht über den Geschäftsgang des Institutes im Jahre 1905 vorzulegen.

Mit Ende des Berichtsjahres hat das Concilium bibliographicum das erste Jahrzehnt seines Bestehens vollendet. Klein und unter ungünstigen Verhältnissen gegründet, hatte das Institut besonders in den ersten fünf Jahren mit grossen, mannigfachen Schwierigkeiten zu kämpfen. Ehre sei dem unermüdlichen Direktor Dr. H. H. Field, dem es unter grossen Anstrengungen und Opfern an Zeit und Geld gelungen ist, das Unternehmen in die Höhe zu bringen.

Im Jahre 1895 zählte das Concilium zu seinen Beamten lediglich den Direktor nebst seinem Sekretär, und nur ein einziges Zimmer diente den Arbeiten des Institutes. Heute beläuft sich die Zahl der Beamten und Angestellten auf 12 Personen.

Die Gesamtzettelzahl, welche das Concilium im Zeitabschnitte 1896—1900 veröffentlichte, belief sich auf etwa 740,000, während von 1901—1905 10,625,000 Zettel zur Ausgabe gelangten.

Im Jahre 1905 wurde die Publikation der physiologischen Bibliographie wieder aufgenommen. Dies

bedingte freilich den Aufschub manches andern Vorhabens, z. B. des Kataloges neuer Genera und der Zeitschriftenliste. Beide Arbeiten sind begonnen. Diese Bibliographie wird in Zettel- und Heftform veröffentlicht und erscheint als Anhang zum Zentralblatt für Physiologie unter dem Titel Bibliographia physiologica. Die Finanzlage des Conciliums darf als befriedigend bezeichnet werden. Zwar schloss das Berichtsjahr mit einem kleinen Defizit ab, doch liess die Wiederaufnahme der physiologischen Bibliographie ein weit ungünstigeres Rechnungsresultat befürchten.

Als im kommenden Jahre vorzunehmende Arbeiten bezeichnet der Direktor den Ausbau der anatomischen und physiologischen Bibliographie, ferner die Ausgabe eines neuen anatomischen Conspectus, sowie neuer anatomischer Leitzettel.

Die Zahl der einzelnen bisher herausgegebenen Primärzettel beläuft sich gegenwärtig auf 18,025,300. Etwa 2750 Zettel aus dem Gebiet der Paläontologie und 16,450 Zettel aus dem Gebiet der Zoologie sind vergriffen.

Bestand der Zettelbibliographie.

Realkatalog:	1896/1900	1901	1902	1903	1904	1905	Total
1. Paläontologie	5962	2035	1436	1568	2113	2033	15147
2. Allg. Biologie	430	155	93	200	233	126	1237
3. Mikroskopie etc.	647	263	107	169	167	137	1490
4. Zoologie	46442	16845	11059	12692	14626	16357	118021
5. Anatomie	4571	2007	1224	2009	2148	2136	14265
6. Physiologie	3083	—	—	—	—	2644	5727
Total	61315	21305	13919	16638	19287	23433	155897
Autorenkatalog	36547	10119	6727	8319	9480	13064	84256
Total	97862	31424	20646	24957	28767	36497	240153

Die Zahl der verschiedenen primären Leitkarten mit gedruckter Klassifikation beläuft sich gegenwärtig auf 1887, wovon für Paläontologie 293, für allgemeine Biologie 14, für Mikroskopie 14, für Zoologie 1279, für Anatomie 98 und für Physiologie 189.

Jahresrechnung.

Die laufende Rechnung zeigt an *Einnahmen:*

Geschäftsverkehr	Fr.	26,420. 27
Eidgenössische Subvention	„	5,000. —
Kantonale Subvention	„	1,000. —
Städtische Subvention	„	550. —
Amer. Assoc. Sc.	„	1,000. —
Schenkung aus Paris	„	125. —
Total	Fr.	34,095. 27

An Ausgaben:

Installation, Möbel, Maschinen, Bibl.	Fr.	343. 15
Miete	„	1,372. 75
Heizung, Licht	„	335. 30
Versicherung	„	54. —
Gehalte	„	17,925. 68
Zinsen	„	1,018. 11
Post, Telephon, Telegraph	„	2,478. 10
Karton, Druckpapier	„	5,692. 81
Buchbinder	„	575. 70
Auswärtige Druckarbeiten	„	556. 77
Vermittlungseinkäufe	„	2,070. 78
Frachten	„	403. 12
Reisespesen, Taggelder	„	172. 05
Sonstige Ausgaben	„	1,647. 78
Total	Fr.	34,646. 10

Kapital-Konto.

Kapitalschuld am 31. Dezember 1904		Fr. 26,404. 06
Ausgaben vom 1. Januar bis 31. Dezember 1905	Fr. 34,646. 10	
Einnahmen vom 1. Jan. bis 31. Dezember 1905	„ 34,095. 27	
Rückschlag		„ 550. 83
Kapitalschuld am 31. Dezember 1905 .		Fr. 26,954. 89

Inventar,
aufgenommen am 1. Januar 1906.

Aktiven:	Fr.	*Passiven:*	Fr.
Barschaft . . .	80. 01	Kapital-Konto	26,954. 89
Handbibliothek .	423. —	Unbez. Rechn.	5,425. 75
Karton	833. 50	Verluste . .	363. 73
Druckpapier . .	66. —	Skonto . . .	2,500. —
Gedruckte Bogen	200. —	Übertrag auf neue Rechn.	4,049. 84
Zettelvorrat . .	2,000. —		
Mobiliar . . .	1,700. —		
Maschinen . . .	1,525. —		
Schrift	499. —		
Debitoren aus früheren Jahren	5,151. 94		
Debitoren 1905	25,815. 76		
	39,294. 21		39,294. 21

Zürich, den 9. Juli 1906.

Namens der Kommission
für das Concilium bibliographicum,

Der Präsident:
Prof. Dr. Arnold Lang.

Der Sekretär:
Dr. E. Schoch.

M. Bericht der Kommission für das schweizerische naturwissenschaftliche Reisestipendium.

für das Jahr 1905/06.

Gemäss den Bestimmungen des Reglements wurde im Anfang des Jahres 1906 das Stipendium für 1907/08 ausgeschrieben, mit Endtermin für die Eingaben auf 30. Juni 1906. Die Berichterstattung über die Vorschläge der Kommission fällt in das nächste Berichtsjahr.

Für die Kommission:

Der Aktuar:

Prof. Dr. C. Schröter.

Jahresberichte

der

Sektionen und Tochter-Gesellschaften

Personalbestand der Gesellschaft.



A. Schweizerische geologische Gesellschaft.

Jahresbericht des Vorstandes für 1905/06.

Das verflossene Jahr hatte nach ganz normalem Verlauf einen leider sehr traurigen Abschluss durch den plötzlichen Hinschied unseres langjährigen Präsidenten, des Gründers der Gesellschaft, Herrn Prof. Dr. E. Renevier, infolge eines Unfalles. Durch Zirkular vom 10. Mai wurde den Mitgliedern davon Kenntnis gegeben. Die Vereinsleitung wurde inzwischen vom Unterzeichneten mit Beihülfe des Sekretärs besorgt.

In der Sitzung des Vorstandes vom 17. März 1906 war Herr Prof. Renevier auf seinen dringenden Wunsch hin der Leitung der Eclogae enthoben worden und Herr Prof. Ch. Sarasin, rue de la Cité 22, Genève, damit beauftragt. Derselbe soll auch fürderhin die Direktion unseres Vereinsorgans besorgen. Prof. Renevier hatte sich damals nach langem Zögern dazu entschlossen, die Präsidentschaft noch bis zur nächsten Neuwahl (1907) zu behalten. Sein plötzlicher Tod macht es nun notwendig, ein neues Mitglied in den Vorstand zu wählen. Der Vorstand hielt Sitzungen ab am 17. März in Bern und am 29. Juli in St. Gallen.

Mitglieder. — Im verflossenen Vereinsjahr sind 5 Mitglieder verstorben: Ingenieur H. Gagg in Morges; Freiherr von Bistram in Curland, A. Bodmer-Beder in Zürich, A. Juillerat in Biel und Prof. Dr. E. Renevier in Lausanne. Drei Mitglieder haben ihren Austritt erklärt: C. Müller in Amriswil, de Riedmatten in Sitten

und G. Rössinger in Rolle. Die Neuaufnahmen belaufen sich erfreulicherweise auf 19, nämlich:

Frau Dr. Marie Brockmann-Jerosch, Schanzenberg 7, Zürich.

Herr Walter Hotz, cand. phil., Schanzenstrasse 27, Basel.
„ Gottlieb Niethammer, cand. phil., Heuberg, Basel.
„ Dr. J. Pannekœk-van Rheden in Basel (geol. Inst.).
„ Dr. Hans Phillip, Techn. Hochschule in Stuttgart.
„ Dr. Ch. Jacob, Inst. géol., Grenoble.
„ Dr. J. H. E. Helgers, Frankfurt a. M.
„ Prof. Jos. de Werra, Sitten.
„ Dr. Otto Wilkens, Priv.-Doz., Freiburg i. B.
„ Geologisches Institut der K. K. Universität Wien.
„ Ernst Ganz, Lehrer, Manessestrasse, Zürich III.
„ Dr. Etienne Jukowsky, Assistent, Genf.
„ J. Beglinger, alt Sekundarlehrer, Wetzikon (Zürich).
„ Herbert Seeber, Pension Winder, Länggasse, Bern.
„ René Cottin, directeur, avenue Niel 38, Paris.
„ Léon Desbuissons, géogr., rue St. Honoré 408, Paris.
„ J. H. Verloop, cand. phil., Min.-geol. Inst., Basel.
„ Dr. Max Friedrichsen, Prof., Bern.
„ Otto Osten-Sacken aus Curland, Plattenstrasse 33, Zürich V.

Die Mitgliederzahl beläuft sich somit auf 280.

Jahresrechnung. — Die laufende Jahresrechnung stellt sich wie folgt:

Ausgaben.

Drucksachen (Eclogae)	Fr.	1848. 15
Reisegelder, Komiteesitzungen . . .	„	69. 70
Porti, Verschiedenes	„	21. 54
	Fr.	1939. 39

Einnahmen.

Saldo vom 30. Juni 1905	Fr.	812. 90
8 Eintrittsgelder	„	40. —
Jahresbeiträge	„	1235. —
Ein Beitrag für lebenslängliche Mitgliedschaft	„	100. —
Legat des Herrn Bodmer-Beder . .	„	500. —
Zinsen	„	236. 60
	Fr.	2924. 50

Wenn man von den Einnahmen die Ausgaben und ferner die zu kapitalisierenden Fr. 100.— und das Legat abzieht, so bleibt der Kassastand am 30. Juni 1906 auf Fr. 385. 11.

Die Vermögensrechnung weist auf:

Bestand am 1. Juli 1905.

Stiftung du Pasquier	Fr.	500. —
1. Stiftung Flournoy	„	2,000. —
2. Stiftung Flournoy	„	2,500. —
20 Beiträge auf Lebensdauer	„	2,000. —
	Fr.	7,000. —

Zuwachs vom 1. Juli 1905 bis 1. Juli 1906:

1 Beitrag auf Lebensdauer	Fr.	100. —
Legat Bodmer-Beder	„	500. —
	Fr.	7,600. —

Wie Sie aus der Rechnung vernommen haben, hat Herr Arnold Bodmer-Beder in Zürich unserer Gesellschaft 500 Fr. legiert. Der Betrag ist bereits einbezahlt worden. Ein zweites Legat im gleichen Betrage ist uns als letzte Willensäusserung unseres verstorbenen Präsidenten, Herrn Prof. E. Renevier, angekündigt

worden. Wir beantragen, beide Legate zum unantastbaren Vermögen zu schlagen, von dem bloss die Zinsen verwendet werden sollen.

Budget für 1906/07. — Wir sehen folgende *Ausgaben* voraus:

Publikation der Eclogae	Fr.	1800. —
Reisespesen der Komiteemitglieder . .	„	70. —
Bureaukosten	„	30. —
Druckkosten neuer Mitgliedskarten . .	„	30. —
	Fr.	1930. —

Einnahmen.

Jahresbeiträge der Mitglieder	Fr.	1200. —
Aktivsaldo	„	385. —
Zinse	„	240. —
	Fr.	1825. —

Hieraus ist ersichtlich, dass höchste Sparsamkeit notwendig ist, um nicht zu Defiziten zu gelangen.

Publikation der Eclogae. — Es sind im Geschäftsjahre 2 Hefte erschienen, eines mit der „Revue“, eines mit Bericht über die Versammlung in Luzern und die daran sich anknüpfende Exkursion. Im Druck steht ein Heft mit einer längern Arbeit von Prof. Schmidt über die penninischen Alpen und zwei kleinern Arbeiten von Prof. Früh. Dieses Heft wird ausserdem ein Bild von Prof. Renevier enthalten.

Jahres-Exkursion. — Die diesjährige Exkursion soll unter Leitung von Dr. Arnold Heim in die nördlichen Kreideketten zwischen Toggenburg und Walensee stattfinden. Das mitgeteilte Programm sieht $3^1/_2$ Exkursionstage voraus. Gutes Wetter wird hoffentlich diesem

anziehenden Exkursionsprogramm die vollste Verwirklichung sichern.

Kongress. — Zu dem dieses Jahr in Mexiko stattfindenden internationalen Geologenkongress wurde Prof. Dr. C. Schmidt als Delegierter ernannt. Derselbe soll die schweizerische geologische Gesellschaft und die schweizerische Geologenschaft überhaupt offiziell vertreten, wozu der Bundesrat einen Beitrag von 1000 Franken zur Verfügung gestellt hat.

Neue Zeitschrift der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. — Durch Zirkular vom 20. Dezember 1905 wurde der Vorstand der schweizerischen geologischen Gesellschaft eingeladen, seine Ansicht kundzugeben über die Wünschbarkeit einer wissenschaftlichen, aus lauter kurzen Auto-Referaten gebildeten Sammelschrift der gesamten Naturwissenschaften, sofern sich dieselben auf schweizerische Forscher beziehen. In der Sitzung vom 17. März wurde dieses Thema eingehend erörtert und die Ansicht der anwesenden Mitglieder ging dahin, dass die Geologen von ihrem Standpunkt aus die Notwendigkeit oder Wünschbarkeit einer solchen Sammelschrift nicht bekräftigen können, indem die Revue géologique diesen Zweck für sie erfüllt — allerdings mit beträchtlicher Verspätung, da dieselbe gewöhnlich erst nach Jahresschluss zur Publikation gelangt. Doch mag für andere Wissenschaften eine solche Schrift sehr wünschbar und zweckmässig erscheinen.

Wir unterbreiten der Beschlussfassung durch die Generalversammlung:

1. den Jahresbericht des Vorstandes;
2. die Rechnung 1905/06;
3. das Budget 1906/07;

und bitten einen neuen Rechnungsrevisor für den als solcher nun zurücktretenden Prof. Julius Weber für 1906/08 zu wählen.

St. Gallen, den 28. Juli 1906.

Im Namen des Vorstandes
der Schweizerischen geologischen Gesellschaft,

Der Vizepräsident:
Alb. Heim.

Der Sekretär:
H. Schardt.

Exkursions-Programm
der
Schweizerischen geologischen Gesellschaft
in die
nördl. Kreideketten vom Toggenburg bis zum Walensee.

Im Anschluss an die Jahresversammlung
der schweiz. naturforsch. Gesellschaft in St. Gallen 1906.

Führung: *Dr. Arnold Heim* (Zürich V).

Mittwoch den 1. August 1906.

Abends 4.22 ab St. Gallen. Bahn über Wil (5.12 bis 5.48) nach Ebnat (an 6.45). Fahrt per Wagen nach Stein im Toggenburg, 840 m. Übernachten in Stein.

Donnerstag den 2. August.

Säntiswestende, Goggeien, Gulmen.

Abmarsch morgens 5 Uhr nach dem Querdurchbruch der Thur durch den tiefsten Kern der westlichsten Säntisfalten (Reduktionserscheinungen am Nordrand, Gewölbekern im Berriaskalk, normale Schichtfolge südöstlich darüber von Berriasien, Valangien, Hauterivien).

Aufstieg über Fuchsboden und Beutel (eingeklemmte Mulde mit dynamometamorphem Seewerkalk, Gewölbekern von Säntisgewölbe III im Valangienkalk) nach dem Gewölbekopf (abgequetschtes Westende der Säntisfalten II und III mit dynamometamorphen Erscheinungen und Längsstreckung).

Mittagsrast „Auf der Höhe“ 1543 m.

Rundgang um das Farenstöckli (Rinderstöckli), (Reduktionen und Zerreissungen des Gulmengewölbes

durch Längsstreckung) bis an das Westende des Goggeien (vertikaler Kontakt von Flysch an petrefaktenreichem Valangienmergel), zurück nach „Auf der Höhe“ (roter Flysch mit Ölquarziten, Senonmergel mit Gastropoden).

Aufstieg in die Schart 1639 m zwischen Gulmen und Stock (vertikaler Kontakt des Valangienmergel vom Stock am basalen Flysch der Schart, reduziertes Zwischenpaket von Seewerkalk und Valangien im Flysch am Westabhang des Gulmen).

Abstieg nach Dorf Amden, 930 m, Übernachten in Amden.

Freitag den 3. August.

Mattstock.

Abmarsch morgens 6 Uhr dem Rombach entlang nach dem Kessel hinter Stollen, 1250 m (rasch untertauchendes Ostende der Durchschlägibergkette), dann nördlich aufwärts durch oberen Flysch nach dem sogleich folgenden keilförmig nach unten abgequetschten Südrande der Mattstockschichtreihe.

Über Walau (wechselnde Reduktionen in der gesamten normalen Schichtreihe) zum Karrenfeld in der Schrattenkalkmulde; dann nach der Alp Rah, 1455 m, Mittagsrast in Rah.

Um das Ostende des Mattstock herum. Longitudinal abgerissenes, auf oberem Flysch schwimmendes Ostende des Mattstock, bestehend aus: 1. Fortsetzung des verquetschten Wurzelkeiles von Stollen mit Längsstreckungserscheinungen und Reduktionen in allen Gliedern der Schichtreihe vom oberen Flysch bis ins Valangien, exotische Glimmerschieferblöcke im Flysch, und 2. nördlich an Nr. 1 anliegend Reste eines Gewölbe-

kernes im Valangienmergel und die sanfte Mulde der gesamten Mattstockklippe.

Dem Nordrand des Mattstock entlang bis zur Nase, 1580 m, Profil von steil südfallender Molassenagelfluh, Sandstein und Mergel, dann südlich hinauf durch die verkehrte Reihe von unterm Flysch, Assilinengrünsand, Seewerkalk mit eingeschalteten Glaukonitbänken, bis an die Basis der darüber liegenden normalen Schichtreihe von Valangienmergel, Valangienkalk, Kieselkalk (Hauterivien), Drusbergschichten, Schrattenkalk.

Südwestlich hinab nach dem Westende der Mattstockmulde bei Brunnenegg (Auflagerung des Muldentroges von Valangienkalk der normalen Schichtreihe auf Seewerkalk, Assilinengrünsand, unterem Flysch und Molassenagelfluh), Quelle aus dem Muldentrog auf Flysch.

Rückweg gegen den Durchschlägiberg. Schöner Kontakt von Valangienmergel des Durchschlägiberges auf Flysch.

Durchschlägiberg, 1164 m. Prachtvolle Aussicht auf die westliche Fortsetzung der Mattstock-Churfirstengruppe in den Glarneralpen, gutes Profil des Gault (Glauconitsandstein und Echinodermenbreccie des obern Aptien, fossilführende Concentricusschichten etc.) Auf der Strasse zurück nach Amden.

Übernachten in Amden.

Samstag den 4. August.

Auflagerung der Säntisdecke (Churfirsten) auf der Mürtschendecke am Nordufer des Walensees.

Abmarsch 7 Uhr nach Betlis-Sere. Prachtvoller Überschiebungskontakt von flachem Valangienkalk der Säntisdecke auf Flysch und Assilinengrünsand; diese transgredierend auf der gesamten normalen Kreideserie

der (unteren) Mürtschendecke. Beträchtliche Faziesdifferenzen beider Kreideserien, Quellen aus der Überschiebungsfläche, grossartige Wasserfälle.

Westlich nach Gänsenstad. Gute Steinbruchaufschlüsse in der Mürtschendecke in Urgon, fossilreichem Aptien, Albien mit Concentricus- und Knollenschichten, fossilreiche Turrilitenschicht, Seewerkalk. Transgression der Concentricusschichten auf Echinodermenbreccie des oberen Aptien.

Rückweg auf der neuen Strasse dem See entlang nach Weesen, dort Mittagessen und Schluss der Exkursion.

Wichtigste Litteratur über das Exkursionsgebiet.

a) Karten.

Geologische Karte 1 : 100,000, Blatt IX, von *Escher*, *Gutzwiller*, *Mösch* und *Kaufmann*.

Geologische Karte 1 : 50,000, von *C. Burckhardt*, 1893. Die nördliche Kreidekette der Alpen von der Sihl bis zur Thur. (Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 32.)

Geologische Karte 1 : 25,000, von *Arnold Heim*, 1905. Westende der Säntisgruppe. (Beiträge zur geol. Karte der Schweiz, neue Folge, Lief. 16.)

Topographische Karten 1 : 25,000 Blatt 250bis, 251, 252 des Siegfriedatlas. 1 : 50,000 Blatt 250.

b) Texte.[1]

1846. *Arnold Escher v. d. Linth.* Gebirgskunde in Gemälde der Schweiz, Kant. Glarus, von Osw. Heer und Blumer-Heer. Profil Fig. 2 durch Mattstock.

[1]) Diejenigen Arbeiten, welche Teile des Exkursionsgebietes eingehend behandeln, sind mit fettgedruckter Jahreszahl bezeichnet.

1857. *Arnold Escher v. d. Linth.* Geologische Skizze über die Gebirge des Appenzellerlandes bis zum Walensee. (Verh. d. allg. naturf. Ges. Trogen, S. 60—62.)

1863. *J. Bachmann.* Über petrefaktenreiche exotische Jurablöcke im Flysch des Sihltals und Toggenburgs. (Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. Zürich. Über Amden, S. 21, 76, Profil III.)

1881. *C. Mösch.* Geologische Beschreibung der Kalkstein- und Schiefergebirge der Kantone St. Gallen, Appenzell und Glarus. (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, Lief. 14. Abt. III, Profile Tafel I und II.)

1891. *Albert Heim.* Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein. (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, Lief. 25, Profile 13 und 14.)

1893. *Carl Burckhardt.* Die Kontaktzone von Kreide und Tertiär am Nordrande der Schweizeralpen. (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, neue Folge, Lief. 2.)

Mattstockgruppe und Speer, S. 22—54, 96—132. Profile und Ansichten, Tafel III und IV.

1898. *A. Rothpletz.* Das geotektonische Problem der Glarner Alpen. Textband mit Atlas. Profile, Karten und Ansichten. Taf. V, VI, VIII, X, XI.

1902. *Maurice Lugeon.* Les grandes nappes de recouvrement etc. (Bull. soc. géol. de France, 4[e] série, t. I, pag. 786—796, Pl. XVI, Fig. 1 und 2.)

1905. *Arnold Heim.* Zur Kenntnis der Glarner Überfaltungsdecken (Vortrag).

(Zeitschr. d. deutschen geol. Ges. Berlin.) Über Säntis-Churfirsten-Mattstockgruppe, S. 92—98, Profil Fig. 1.

1905. *Arnold Heim*. Der westliche Teil des Säntisgebirges. (Beitr. zur geol. Karte der Schweiz, neue Folge, Lief. 16.)

In dieser letzteren Arbeit sind die folgenden, auf der projektierten Exkursion zu besuchenden Stellen eingehend behandelt:

Thurschlucht: S. 351—454, 395—403, Stratigraph. Profil Fig. 10, S. 352; tekt. Profil 3, Tafel I.

Beutel, eingeklemmte Seewermulde: S. 411—422, Dynamometamorphose, S. 477, 494, Profil 1c.

Gewölbekopf: S. 424—442, Dynamometamorphose, S. 478, 484, 496, 501, 503; Längsstreckung, S. 486, geol. Spezialkarte 1:2500; Ansichten und Profile, Taf. XII.

B. Schweizerische botanische Gesellschaft.

Vorstand:

Herr Dr. H. Christ, Basel, Präsident.
„ Professor Dr. C. Schröter, Zürich, Vizepräsident.
„ „ Dr. H. Bachmann, Luzern, Sekretär.
„ „ Dr. R. Chodat, Genf.
„ „ Dr. Ed. Fischer, Bern.

Redaktionskommission:

Herr Professor Dr. C. Schröter.
„ „ Dr. R. Chodat.
„ „ Dr. H. Bachmann, Redaktor der „Berichte".

Bibliothekar:

Herr Dr. M. Rikli, Privatdozent, Zürich.

Kassier:

Herr Dr. Aug. Binz, Basel.

Mitgliederzahl 145.

So arbeitsreich wohl das verflossene Jahr für die einzelnen Mitglieder unserer Gesellschaft in beruflicher Beziehung gewesen sein mag, so ruhig gestaltete es sich für das Gesellschaftsleben unserer botanischen Sektion. Gestützt auf den letztjährigen Beschluss hat der Vorstand Schritte getan, die Erhaltung des Hochmoores im Eigental als Naturdenkmal fern von menschlichen Eingriffen zu sichern. Die Eingabe an den Stadtrat Luzern suchte für das „Forrenmoos" und „Maienstossmoos" im Eigental das Verbot folgender Punkte nach:

1. Das Anlegen von Gräben zur Drainierung.
2. Die Torfgewinnung.
3. Das Sammeln von Sphagnum zu gärtnerischen Zwecken.
4. Das Sammeln von Streu.
5. Das Fällen von Holz.

Die Antwort auf unser Gesuch ist noch ausstehend.

Die Anfrage des Komitees der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft betreffs der Gründung einer referierenden Zeitschrift konnten wir mit Freuden in zustimmendem Sinne beantworten, als dadurch uns die Möglichkeit gegeben würde, der Publikation von Originalarbeiten in unsern „Berichten" grössere Aufmerksamkeit zu schenken.

Das diesjährige Bulletin wird dank der gütigen Mithilfe der Herren Dr. A. Binz, Dr. M. Rikli und Prof. Dr. Schröter das Register der erschienenen 15 Hefte enthalten. Mögen dann für die neue Serie die finanziellen Mittel es erlauben, den floristischen Studien unseres Landes die Publikation zu ermöglichen.

Der Sekretär:
H. Bachmann.

C. Société Zoologique Suisse.

Comité pour 1906:

Monsieur le prof. Emile Yung, Président.
„ „ „ M. Bedot, Vice-président.
„ „ Dr. J. Carl, Secrétaire.
„ Arnold Pictet, Trésorier.
Rédaction de la „Revue Suisse de Zoologie“:
Mons. le prof. M. Bedot.
Siège du Comité: Genève.

Rapport annuel du Président sur l'exercice 1905/06.

La Société zoologique suisse a reçu, cette année encore, par l'entremise du Département fédéral de l'Intérieur et sur la demande de la Société helvétique des Sciences naturelles, la somme de quinze cents francs (1500 fr.) qui a été remise selon l'usage à la Revue suisse de Zoologie.

Cette dernière a publié en 1905 un volume (le tome XIII de sa collection)) de 706 pages 8⁰, avec 15 planches et de nombreuses figures dans le texte. Ce volume renferme entre autres:

1⁰ Travaux relatifs à la faune suisse.

P. Narbel. Note sur une variété de Belette. 4 p. et 1 fig. dans le texte.

H. Faës. Un nouveau Myriapode du Valais. 4 p. et 3 fig. dans le texte.

E. Penard. Notes sur quelques Sarcodinés. 1re partie. 31 p. et 2 planches.

E. Piguet. Le *Bythonomus Lemani* de Grube. 3 p.

R. de Lessert. Arachniden Graubündens. 40 p. 17 fig. dans le texte.

H. Bretscher. Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz. IX. Folge. 16 p.

S. Thor. Neue Beiträge zur schweizerischen Acarinenfauna. 27 p. et 1 planche.

2° Thèses de Doctorat présentées à des Universités suisses.

L. de Marval. Monographie des Acanthocéphales d'oiseaux. 194 p. 4 planches.

J. Bourquin. Cestodes de Mammifères. Le Genre *Bertia*. 92 p. 3 planches.

A. Fenchel. Über *Tubularia larynx*. 74 p. 3 planches.

3° Travaux divers de Zoologistes suisses.

M. Bedot. Matériaux pour servir à l'histoire des Hydroïdes. 2me partie, 184 pages.

R. de Lessert. Note sur trois espèces d'Araignées du genre *Drassodes*. 10 p. et 9 fig. dans le texte.

E. Penard. Les Amibes et le genre *Amoeba*. 10 pages.

4° Travaux sur des Matériaux appartenant à des Musées suisses.

C. T. Regan. Description de six Poissons nouveaux faisant partie de la collection du Musée d'histoire naturelle de Genève. 6 pages 2 planches.

Pendant l'année courante, la Revue suisse de Zoologie a publié 1 fascicule, le 28 Mars 1906. Il contient:

M. Bedot. Henri de Saussure. Notice biographique avec 1 portrait.

L. Steck. Über zehn Schädel von *Sus vittatus* und *Sus verrucosus* aus Java.

J. Bourquin. Double anomalie des organes génitaux chez la Sangsue, avec 1 figure.

A. Forel. Mœurs des Fourmis parasites des genres *Wheeleria et Bothriomyrmex.*

E. André. Supplément aux Mollusques d'Amboine et description d'un nouveau genre de la famille des Phyllirhoïdes. Avec 1 planche.

O. Maas. Méduses d'Amboine. Avec 2 planches.

Enfin, la Rédaction de la Revue suisse de Zoologie a reçu les manuscrits de plusieurs Mémoires sur la Faune de la Suisse, qu'elle espère pouvoir publier très prochainement.

Nous vous prions, Monsieur le Président, de bien vouloir demander au Département fédéral de l'Intérieur de continuer à accorder la subvention de 1500 francs, accordée jusqu'ici à l'organe de la Société Zoologique Suisse.

Le Président de la Société Zoologique Suisse:

Emile Yung.

Berichte der kantonalen Gesellschaften.

---

1. Aargau.

Aargauische Naturforschende Gesellschaft in Aarau.
(Gegründet 1811.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. F. Mühlberg, Professor.
Vizepräsident:	„	Dr. A. Tuchschmid, Rektor.
Aktuar:	„	Hans Schmuziger, Forstadjunkt.
Kassier:	„	H. Kummler-Sauerländer.
Bibliothekar:	„	Dr. H. Otti, Professor.
Beisitzer:	„	J. Henz, Stadtrat.
	„	R. Wildy, Generalagent.

222 Mitglieder. Jahresbeitrag Fr. 8. —.

Vorträge im Winter 1905—06:

Herr Prof. Dr. *F. Mühlberg:* Einige praktisch interessante Ergebnisse der staatlichen Kontrollbohrung auf Steinsalz im Jahre 1903.

Herr Prof. Dr. *F. Mühlberg:* Mitteilungen über die Neufassung der Limmatquelle zu Baden.

Herr Prof. Dr. *F. Mühlberg:* Der Bestand des aargauischen naturhistorischen Museums, die noch darin vorzunehmenden Arbeiten und die Notwendigkeit eines Neubaues für das Museum.

Herr Dr. *O. Dill:* Der Lauf der Gestirne mit Demonstrationen am Universalapparat von Mang (Tellurium-Planetarium).

Herr Dr. *A. Tuchschmid*: Experimentalvortrag über Kathoden-, Kanal-, Röntgen- und Becquerel-Strahlen.

Herr Dr. *L. Wehrli, Zürich:* Die schweizerischen Tonlager.

Herr Dr. *Schmid,* Rektor, Muri: Die Grenzgebiete zwischen Naturwissenschaft und Sprachwissenschaft.

Herr Prof. *F. Mühlberg:* Vorkehren zur Erhaltung der Naturdenkmäler im Aargau.

Herr Dr. *Jäger,* Baden: Der Kreislauf des Kohlenstoffs in der Natur.

Herr Dr. *H. Fischer-Sigwart,* Zofingen: Die Lebensverhältnisse der aargauischen Drosseln.

Ferner fanden statt:

Eine ornithologische *Exkursion* in die Schachenwaldungen von Aarau und nach Schönenwerd unter Leitung des Herrn Prof. Dr. *J. Winteler.*

Eine öffentliche Jahresversammlung in Laufenburg mit folgendem Programm:

Besichtigung des Laufens und der Burgruine mit geologischen Erläuterungen durch Herrn E. Blösch.

Eröffnungswort des Präsidenten Dr. F. Mühlberg.

Vortrag des Herrn Dr. *Leo Wehrli,* Zürich: Die Steinkohlen der Schweizeralpen.

Vortrag des Herrn Ing. *A. Trautweiler,* Strassburg: Das Projekt einer Kraftanlage am Rhein bei Laufenburg. Daran anschliessend Besichtigung des Gebietes der Kraftanlage.

Spaziergang von Laufenburg nach Frick unter geolog. Führung des Herrn Dr. Rüetschi, Frick.

Organ: Mitteilungen der aargauischen naturforschenden Gesellschaft, erscheinen in zwanglosen Heften. Redaktor: Prof. Dr. F. Mühlberg.

2. Basel.

Naturforschende Gesellschaft in Basel.

(Gegründet 1817.)

Vorstand für 1904—06:

Präsident:	Herr	Dr. P. Chappuis.
Vizepräsident:	„	Prof. Dr. A. Fischer.
I. Sekretär:	„	Prof. Dr. K. VonderMühll.
II. Sekretär:	„	Dr. G. Senn.
Bibliothekar:	„	Prof. Dr. G. W. A. Kahlbaum †.

Ehrenmitglieder: 8. Korrespondierende Mitglieder: 30. Ordentliche Mitglieder: 235. Jahresbeitrag Fr. 12.—.

In 13 Sitzungen wurden folgende *Vorträge* gehalten:

1. Nov. Herr Prof. Dr. *F. Burckhardt:* J. D. Labrams Leben und Arbeit.

Herr Prof. *E. Hagenbach-Bischoff*: Worte der Erinnerung an Prof. Dr. G. W. A. Kahlbaum.

15. Nov. Herr Dr. *Paul Sarasin:* Die Artefakte aus den Toála-Höhlen von Lamontjong (Celebes).

Herr Dr. *Fritz Sarasin*: Die tierischen und menschlichen Überreste ebendaher.

6. Dez. Herr Prof. *Kollmann:* Eolithen und andere Objekte zur Naturgeschichte des Menschen.

Herr *Klingelfuss*: Demonstration eines Blitzlichtapparates zur photographischen Aufnahme frei streifender Tiere.

20. Dez. Herr Prof. *C. Schmidt*: Geologie des Weissensteintunnels.

Herr Dr. *A. Tobler*: Geologische Beobachtungen am Südabhang des Himalaya.

10. Jan. Herr Dr. *Falta*: Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Eiweissstoffwechsels.

24. Jan. Herr Dr. *S. Blumer*: Die Entstehung des Vierwaldstättersees.

7. Febr. Herr Prof. *F. Burckhardt*: Entstehungsgeschichte der Karte Hubers vom Birseck 1 : 60,000.

Herr Prof. *Rud. Burckhardt*: Zoolog. Mitteilungen.

21. Febr. Herr Prof. *A. Riggenbach*: Instrumente zur geographischen Längenbestimmung.

14. März: Herr Dr. *Hinden*: Demonstration von Glaskühlern mit Kugelmundstück.

Herr Dr. *G. Senn*: Abhängigkeit der Färbung der Pflanzen von Lage und Gestalt ihrer Chromatophoren.

2. Mai. Herr Dr. *P. Chappuis*: Der Wert des Liters nach den neuen Bestimmungen.

6. Juni. Herr Prof. Dr. *F. Fichter*: 1. Über elektrolytische Reduktionen. 2. Demonstration eines grossen Ozonapparates.

20. Juni. Herr Prof. *C. Schmidt*: Geologie des Simplontunnels.

4. Juli. Herr Prof. *A. Riggenbach*: Die Basismessung durch den Simplontunnel im März 1906.

3. Baselland.

Naturforschende Gesellschaft Baselland.

Vorstand für 1905—06:

Präsident:	Herr	Dr. F. Leuthardt, Bez.-Lehrer.
Vizepräsident u. Bibliothekar:	"	F. Köttgen.
Protokollführer:	"	E. Rolle, Lehrer.
Kassier:	"	Gust. Bay, Regierungsrat.
Sekretär:	"	K. Lüdin, Buchhändler.

Mitglieder:

Ehrenmitglieder: 5. Ordentliche Mitglieder: 88. Total 93. Jahresbeitrag Fr. 6.—.

Vorträge und Mitteilungen
gehalten vom Oktober 1905 bis Juni 1906.

1905.

28. Oktober. Herr Pfarrer *H. Bay:* Die Baukunst der Tiere.

8. Nov. Herr Dr. *Strübin:* Geologische Verhältnisse der Umgebung von Schweizerhalle.

25. Nov. Herren *F. Köttgen* und *Dr. Leuthardt:* Bericht über die Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Luzern.

13. Dez. Herr Pfarrer *Bührer*, Buus: Die „Bauernregeln".

23. Dez. Herr *F. Heinis*, Bezirkslehrer, Böckten: Der Wurzeldruck.

Herr Dr. *Leuthardt:* Die Papierkohle vom Weissensteintunnel von Oberdorf und deren organ. Einschlüsse.

Herr *Müller*, Kantonsoberförster: Litterarische Mitteilungen.

Herr Dr. *K. Strübin*: Doppelt ausgebildete Quarzkristalle aus dem Muschelkalk.

1906.

27. Jan. Herr *F. Arni*, Schulinspektor: Über Ermüdung.

Herr *K. Lüdin*: Photographien (Röntgen) der Nierengefässe.

17. Febr. Herr *E. Rolle:* Ein Streifzug in die Gletscherwelt des Berner Oberlandes.

3. März. Herr *F. Köttgen*: Wie sich die Elemente am Aufbau der Erdrinde beteiligen.

17. März. Herr Dr. *Bollag*: Der Tuberkulose-Kongress in Paris.

7. April. Herr Dr. *K. Strübin:* Zur Geologie des Rheintales zwischen Rheinfelden und Basel.

21. April. Herr Dr. *Leuthardt:* Vulkanismus und Erdbeben.

Exkursionen:

8. Okt. 1905. Besuch der Fundstelle fossiler Pflanzen in Neuewelt und des zoologischen Gartens in Basel.

13. Mai 1906. Farnsberg und Farnsburg.

---

4. Bern.

Naturforschende Gesellschaft Bern.

(Gegründet 1786.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Prof. Dr. Ed. Fischer.
Vizepräsident:	„	Prof. Dr. P. Gruner.
Sekretär:	„	Dr. H. Rothenbühler.
Kassier:	„	B. Studer-Steinhäuslin, Apoth.
Bibliothekar:	„	Dr. Th. Steck.
Redaktor der „Mitteilungen“:	„	Prof. Dr. J. H. Graf.

Ordentliche Mitglieder: 177. Korrespondierende Mitglieder: 17. Jahresbeitrag Fr. 8. —. Zahl der Sitzungen 14.

1905. *Vorträge und Mitteilungen:*

21. Okt. Herr Prof. Dr. *Kissling:* Die Pechquellen von Hit und die Erdfeuer von Baba-Gurgur.

Herr Prof. Dr. *Th. Studer:* Über ein in Athen aufgefundenes künstliches Gebiss aus dem Mittelalter.

4. Nov. Herr Dr. *O. Heller:* Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Hundswut.

Herr Apotheker *K. Daut:* Über den diesjährigen Herbstzug der Vögel.

18. Nov. Herr Prof. Dr. *Th. Studer*: Über eine Dogge aus dem Tibet.

Herr Prof. *Forel-Morges:* Über eine seit 30 Jahren in der Schweiz zum erstenmal blühende Bambusart.

2. Dez. Herr Prof. Dr. *P. Gruner:* Die Emanation des Radiums.

Herr Dr. *W. Volz:* Die Giftigkeit der Brillenschlangen in der Hagenbeck'schen Ausstellung.

16. Dez. Demonstrationsabend. Herr Prof. Dr. *Kissling:* Goldquarze vom Witwatersrand.

Herr Apotheker *B. Studer-Steinhäuslin:* Ergebnisse der beiden letzten Pilzjahre.

Herr Dr. *Th. Steck:* Biologie und Systematik der Conopiden.

Herr Prof. Dr. *A. Baltzer:* Schichtenstörung in den fluvioglazialen Kiesen des Kirchenfeldes.

Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* a) Ein Hexenbesen der Kiefer. b) Eine parasitische Balanophoracee aus Mesopotamien.

1906.

13. Jan. Herr Dr. *F. Stähli:* Das Mikroskopieren mit ultravioletten Strahlen und das Ultramikroskop.

27. Jan. Herr Prof. Dr. *A. Baltzer:* Die geologischen Resultate der Simplontunnel-Unternehmung.

Herr Dr. *J. Pexider:* Die Anzahl aller Primzahlen unter einer gegebenen Grenze.

Herr Prof. Dr. *Th. Studer:* Vorweisung von photographischen Aufnahmen des Okapi (von Dr. David).

10. Febr. Herr Prof. Dr. *H. Krämer:* Über die Gründe der Entstehung rassencharakteristischer Massunterschiede an Knochen, besonders am Metakarpus der Pferde.

24. Febr. Demonstrationsabend. Herr Oberforstadjunkt *Pillichody:* Varietäten und Spielarten der Fichte.

Herr Prof. *A. Benteli:* Praktische Anwendung des Brianchon'schen Satzes auf die Kreisperspektive.

Herr Dr. *Ed. Gerber:* Über Spiezerklippen.

Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Eine eigentümliche kalifornische Flechte, Ramalina reticulata.

Herr Dr. *Th. Steck:* Achorutes sigillatus, der Erzeuger des schwarzen Schnees.

Herr Dr. *W. Volz:* Das Nest einer Salangane.

10. März. Herr Dr. *R. Zeller:* Das schweizerische alpine Museum.

Herr Dr. *A. Trösch:* Die Cerithienschichten vom Hohtürli.

24. März. Herr Prof. Dr. *Asher:* Beziehungen zwischen Funktion und Beschaffenheit des Protoplasmas.

Herr Apotheker *B. Studer-Steinhäuslin:* Die Pilze als Standortpflanzen.

21. April. Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* a) Über Lianen. b) Pilze aus Sumatra. c) Die neue Alpenpflanzenanlage im botanischen Garten.

Herr Prof. Dr. *Zimmermann:* Produkte des jüngsten Vesuvausbruches.

5. Mai. Herr Privatdozent Dr. med. *E. Bürgi:* Der Einfluss des Höhenklimas auf den Menschen.

10. Juni. Auswärtige Sitzung in Murten. Herr Prof. *Dr. H. Schardt*-Veytaux: Die Entstehung der drei Juraseen: Neuenburger-, Bieler- und Murtnersee.

Herr Prof. Dr. *Ed. Fischer:* Die rote Seeblüte (Burgunderblut) des Murtensees.

5. Fribourg.

Société fribourgeoise des Sciences naturelles.
1832—1871.

Bureau:

Président:	Mons.	le	prof.	M. Musy.
Vice-Président:	„	„	„	Dr. J. Brunhes.
Caissier:	„	„	„	A. Hug.
Secrétaire français:	„	„	„	Dr. C. Gobet.
„ allemand:	„	„	„	Dr. A. Gockel.

15 séances du 2 novembre 1905 au 21 juin 1906. Membres honoraires 7, membres effectifs 130. Cotisation 5 frs.

Principales communications.

M. le prof. *H. Breuil:* Les cavernes de l'âge du renne et leur décoration murale.

M. le prof. Dr. *J. Brunhes*: Les faits contradictoires de l'érosion glaciaire.

M. le prof. *J. Dalemont:* Quelques applications des courants alternatifs.

M. *E. Fleury:* 1. Etude sur la 5me édition du Traité de Géologie de M. de Lapparent. 2. Les cristaux mous et les cristaux liquides. 3. Marmites et chaudrons latéraux.

M. le prof. Dr. *R. de Girard*: 1. La roche fait le paysage: a) dans les roches sédimentaires; b) dans les roches cristallines (2 séances). 2. L'ambre et le pétrole dans le canton de Fribourg.

M. le prof. *P. Girardin:* Les difficultés et les dangers que présente l'exploitation des houillères.

M. le prof. Dr. *A. Gockel:* 1. La transparence de l'air; 2. Les volcans.

M. le prof. *M. Musy:* Le harle bièvre dans le canton de Fribourg.

M. le prof. *H. Savoy:* La Genèse et la géologie: L'auteur soutient qu'il ne faut pas chercher une concordance qui ne peut pas exister, le but étant essentiellement différent.

M. le Dr. *G. Schmitz:* La teinture de la soie et de la demi-soie.

Fribourg, le 3 novembre 1906.

Le Président:

Prof. *M. Musy.*

6. Genève.

Société de Physique et d'Histoire Naturelle.

Comité pour 1905:

Président: Mons. A. Le Royer.
Vice-Président: Mons. C. E. Guye.
Trésorier: Mons. Arnold Pictet.
Secrétaires: Mons. Louis Perrot.
Mons. Maurice Gautier.

Membres ordinaires: 59; membres émérites: 9; membres honoraires: 44; membres associés: 37. Nombre des séances en 1905: 16.

Communications faites en 1905.

Astronomie. Physique.

Ch. Dubois: Nouvelle platine chauffante pour le microscope.

S. Deutsch: Thermomètre pour basses températures.

S. Deutsch: Appareil pour suivre le niveau de l'air liquide contenu dans un réservoir.

R. Gautier: Eclipse de soleil du 30 août.

R. Gautier: La comète 1905 b.

C. E. Guye et H. Guye: L'influence des fortes pressions sur le potentiel explosif dans différents gaz.

A. Jaquerod et Scheuer: Détermination de la compressibilité des gaz à depressions plus petites que la pression atmosphérique.

A. Jaquerod et Perrot: Détermination des poids moléculaires des gaz.

A. Jaquerod et Perrot: Thermomètre à Hélium et point de fusion de l'or.

Th. Lullin: Sur l'éclat des écrans phosphorescents.

J. Pidoux: La comète d'Encke.

L. de la Rive et le Royer: Mouvement d'un pendule dont le point de suspension subit une vibration horizontale.

H. Russenberger: La vision des particules ultramicroscopiques et son application à l'étude des solutions colloïdales.

R. de Saussure: Des grandeurs spatiales.

R. Pictet: Sur la liquéfaction de l'air.

R. de Saussure: Mouvement des fluides.

Schidlof: Emploi d'un tube de Braun dans un cycle d'aimantation aux fréquences élevées.

E. Sarasin: Radioactivité des puits souffleurs.

E. Sarasin, Tommasina et Micheli: Sur l'effet Elster et Geitel.

T. Tommasina: Dispositif électrique pour purifier l'air des salles d'hôpital.

T. Tommasina: Sur la cause mécanique de la résistance de la matière.

T. Tommasina: La théorie cinétique de l'électron.

Chimie. Minéralogie. Géologie.

A. Brun: Recherches sur les roches volcaniques.

A. Brun: Sur l'origine des gaz des volcans.

A. Brun: Recherches sur les gaz des volcans.

L. Collet: Les concrétions phosphatées des mers actuelles.

L. Duparc, Cantoni et Chautems: Entraînement de l'arsenic par l'alcool méthylique.

L. Duparc et Pearce: Expédition scientifique dans le bassin de la Wichera.

L. Duparc et Pearce: Extinction des divers faces d'une zone d'un cristal biaxe.

P. A. Guye: Contribution à l'étude des poids atomiques.

P. A. Guye: Du poids atomique de l'argent.

P. A. Guye et Pintza: Détermination des poids spécifiques de quelques gaz.

P. A. Guye et Davila: De la densité du bioxyde d'azote.

A. Pictet: La genèse des alcaloïdes dans les plantes.

A. Pictet: Dosages de nicotine.

C. Sarasin: Géologie des environs de la Lenk.

Physiologie. Zoologie. Botanique.

L. Bard: Les éléments physiques de l'orientation auditive des bruits.

F. Battelli: L'anaphylaxie chez les animaux immunisés.

F. Battelli et Stern (Mlle): La philocatalase.

F. Battelli et Stern (Mlle): La philocatalase et l'anticatalase dans les tissus animaux.

F. Battelli et Stern (Mlle): Les oxydations dans l'organisme animal.

R. Chodat: Mode d'action de l'oxydase.

R. Chodat: Sur la fréquence des formes hétérostyles chez Primula officinalis.

R. Chodat et A. Sprecher: L'origine du sac embryonnaire de Ginkgo biloba.

R. Chodat et E. Rouge: La sycochymase.

E. Claparède: La grandeur de la lune à l'horizon.

V. Fatio: Observations sur quelques campagnols et musaraigues suisses.

V. Fatio: Vertebrés nouveaux pour la Suisse.

V. Fatio: Le Rhodeus amarus à Genève.

A. D'Espine: De la polysystole du cœur.

E. Penard: Sur un rotifère du genre Proales.

E. Penard: Sur un nouveau flagellate.

A. Pictet: La sélection naturelle chez les lépidoptères.

E. Yung: Causes des variations de la longueur de l'intestin chez les larves de Rana esculenta.

---

7. Glarus.

Naturforschende Gesellschaft des Kantons Glarus.

Vorstand:

Präsident: Herr J. Oberholzer, Lehrer der höhern Stadtschule in Glarus.

Vizepräsident und Aktuar: Herr A. Hohl, Lehrer der höhern Stadtschule in Glarus.

Quästor: Herr J. Laager, Sekundarlehrer, in Hätzingen.

Mitgliederzahl 35. Jahresbeitrag Fr. 2. —.

Vortrag:

Herr Fabrikinspektor Dr. *H. Wegmann* in Mollis: Über gewerbliche Vergiftungen (mit Demonstrationen).

8. Graubünden.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens in Chur.

Gesellschaftsjahr 1905/06.

Ehrenpräsident: Eidg. Oberforstinspektor Dr. Joh. Coaz in Bern.

Vorstand:	Präsident:	Dr. P. Lorenz.
	Vizepräsident:	Prof. Dr. C. Tarnuzzer.
	Aktuar:	Prof. K. Merz.
	Kassier:	Ratsherr P. J. Bener.
	Bibliothekar:	Oberstlieut. A. Zuan.
	Assessoren:	Prof. Dr. G. Nussberger.
		Direktor Dr. J. Jörger.

Mitgliederzahl: Ordentliche Mitglieder 126; Ehrenmitglieder 7; korrespondierende Mitglieder 27. Jahresbeitrag Fr. 5.—. Eintrittsgeld Fr. 5.—.

In 8 Sitzungen sind folgende *Vorträge* gehalten worden:

Herr Prof. Dr. *Nussberger:* Über die Instrumente an der neuen meteorologischen Säule in Chur.

Herr Prof. *K. Merz:* Über Magnetisierung von Eisen durch den elektrischen Strom.

Herr Prof. Dr. *Tarnuzzer:* Über neuere Erwerbungen des Rhätischen Museums (mit Demonstrationen).

Herr Prof. Dr. *Camenisch:* Historisches über Graubündens Weine und seinen Weinbau.

Herr Prof. *W. Brunner:* Über Photographie der Gestirne.

Herr Prof. Dr. *Standfuss* (Zürich): Gestaltung und Vererbung auf Grund experimenteller zoologischer Studien. (Mit Demonstrationen.)

Herr *H. Bühler*, Chemiker (Zürich): Über die Verwertung des Luftstickstoffs.

Herr Dr. med. *Grob*: Über die Entwicklung des menschlichen Auges.

Herr Dr. med. *P. Lorenz:* Die Verbreitung der Giftschlangen in der Schweiz. Mit Demonstrationen von V. aspis und berus aus verschiedenen Tälern Graubündens.

---

9. Luzern.

Naturforschende Gesellschaft in Luzern.

(Gegründet 1845.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. E. Schumacher-Kopp	engerer Vorstand / erweiterter Vorstand
Sekretär und Vizepräsident:	„	Ant. Schumacher, Lehrer	engerer Vorstand / erweiterter Vorstand
Kassier:	„	Karl v. Moos, Kreisförster	engerer Vorstand / erweiterter Vorstand
Redaktor der Mitteilungen:	„	Dr. Hans Bachmann, Professor	erweiterter Vorstand
Beisitzer:	„	E. Ribeaud, „	erweiterter Vorstand
	„	Dr. J. L. Brandstetter, „	erweiterter Vorstand
	„	Xav. Arnet, „	erweiterter Vorstand

Mitgliederzahl: 120. Jahresbeitrag: Fr. 4. —.
Sitzungen: 7.

Vorträge und Mitteilungen.

1905.

25. Nov. Herr Dr. *Schumacher-Kopp:* Bericht über die Jahresversammlung in Luzern.

Herr Dr. *H. Bachmann:* Vorschläge betreffend Übergabe der Bibliothek an die Kantonsbibliothek.

Herr *W. Amrein* z. „Gletschergarten": Konservierung von Pflanzen.

Herr Dr. *H. Bachmann:* Fortpflanzung der Kieselalge Cyclotella bodanica im Bodensee.

Herr Dr. *J. L. Brandstetter:* Zirkulation des Werkes: „Die Raubvögel Mitteleuropas von Dr. Karl Hennicke".

Herr Prof. *E. Ribeaud*: Die Viscosa.

1906.

13. Jan. Herr Prof. Dr. *J. L. Brandstetter:* Etwas über Falknereien der deutschen Schweiz im Mittelalter. — Aufstellung eines Reglementes für den alpinen Garten auf Rigi-Scheidegg.

3. März. Dr. *Schumacher-Kopp:* Die Viscose-Seide.

30. März. Prof. Dr. *Hans Bachmann:* Über den Schutz der Alpenpflanzen.

31. März. Dr. *Staub:* Mitteilungen aus der Experimentalphysik.

28. April. Dr. med. *Stirnimann:* Die Fermente der Milch.

Dr. *Schumacher-Kopp:* Das hygienische Reform-Milchgefäss.

4. Juni. Besuch des Elektrizitätswerkes in Engelberg.

---

10. Neuchâtel.

Société neuchâteloise des Sciences naturelles.
(Fondée en 1832.)

Comité pour l'exercice 1905—1906.

Président:	M. E. LeGrandRoy, prof.
Vice-Président:	M. H. Schardt, prof.
Secrétaires:	M. H. Spinner, prof.
	M. H. Berthoud, chimiste.
Caissier:	M. E. Bauler, pharmacien.
Rédacteur du Bulletin:	M. F. Tripet, prof.

Membres actifs: 195; membres correspondants: 14; membres honoraires: 14. Cotisation annuelle: membres internes: 8 frs.; membres externes: 5 frs. Nombre des séances: 13.

Travaux et communications.

M. *O. Billeter:* Application des méthodes physico-chimiques à l'analyse des vins et du lait.

M. *A. de Botzheim:* Sur une solution géométrique assez exacte de la quadrature du cercle. — Sur un phénomène électrique lumineux durant l'orage du 6 janvier 1906.

MM. *J. Favre et M. Thiébaud:* Monographie des marais de Pouillerel.

M. *O. Fuhrmann:* Sur l'origine des perles. — Sur la reproduction du Palolo (*Eunice viridis*). — Résultats des recherches de l'auteur sur le plancton du lac de Neuchâtel.

M. *L. Isely:* Discriminants et solutions singulières. — Complément aux inscriptions tumulaires des grands mathématiciens.

M. *J. Jacot Guillarmod:* Résumé des résultats scientifiques de son expédition au Kangchinyunga (Himalaya népalais).

M. *A. Jaquerod:* Sur l'air liquide. — Méthode physique de préparation de l'hélium.

M. *F. Jordan*: Découverte de *Daphne Laureola L.* au-dessus de Neuchâtel.

M. *S. de Perrot:* De l'influence de la correction des eaux du Jura sur le niveau du lac de Neuchâtel, de 1802 à nos jours. — Erreur dans la fixation du niveau de l'ancien môle du port de Neuchâtel. — Sur le degré d'exactitude atteint dans les plans cadastraux. — Variations de niveau des lacs et observations pluviométriques dans le canton de Neuchâtel en 1905.

M. *H. de Pury:* Découverte du *Bacillus piluliformans* dans un vin blanc de Neuchâtel.

M. *H. Schardt:* Sur les blocs erratiques de Cressier. — Résultats d'un sondage dans le Néocomien du Vauseyon. — Sur l'éboulement de Chamoson. — Sur des crevasses sidérolitiques avec nodules phosphatés à Hauterive. — Sur l'avenir de l'exploitation de la pierre jaune à Neuchâtel.

M. *H. Spinner:* Divers cas de végétation précoce.

M. *M. Thiébaud:* Sur la faune du Loclat de St Blaise.

M. *M. de Tribolet:* Sur la floraison des Bambous.

---

11. St. Gallen.

St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.
(Gegründet 1819.)

(Die Berichterstattung erstreckt sich über den Zeitraum vom 1. Juli 1905 bis 30. Juni 1906.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. G. Ambühl, Kantonschemiker.
Vizepräsident:	„	Th. Schlatter, Erziehungsrat.
I. Aktuar:	„	Dr. H. Rehsteiner.
II. Aktuar:	„	Brassel, Vorsteher der Mädchenrealschule.
Bibliothekar:	„	E. Bächler, Konservator.
Kassier:	„	J. J. Gschwend.
Redaktor des Jahrbuches:	„	Dr. Ambühl.
Beisitzer:	„	Dr. G. Baumgartner, Dep.-Sekr.
„	„	Dr. A. Dreyer.
„	„	Dr. Steiger, Professor.
„	„	Dr. Vogler, Professor.
„	„	Dr. med. Zollikofer.

Ehrenmitglieder: 30. Ordentliche Mitglieder: 679. Jahresbeitrag für Stadtbewohner: Fr. 10.—, für Auswärtige Fr. 5.—.

14 Sitzungen und 1 Exkursion.

Vorträge und Mitteilungen.

Herr Prof. *Allenspach:* Bau- und Ornamentsteine an öffentlichen und privaten Bauten der Stadt St. Gallen.

Herr *A. Altwegg*, Ingenieur: Die Verbauung des Auer- und des Dürrenbaches.

Herr Dr. *G. Ambühl,* Kantonschemiker: Der Tetrachlorkohlenstoff und seine Anwendung in den Gewerben und im Haushalt.

Herr *E. Bächler*, Konservator am naturhistorischen Museum: Die Giftschlangen der Schweiz. — Vorlage und kurze Besprechung des neuen geologischen Prachtwerkes von Prof. Heim und seinen Schülern über das Säntisgebirge.

Herr Dr. *G. Baumgartner,* Departements-Sekretär: Wissenschaft und Landwirtschaft.

Herr Dr. *Hans Bogel* aus Genf: Die Eiweiss-Chemie nach dem neuesten Stande der wissenschaftlichen Erkenntnis.

Herr Dr. *Dreyer:* Studien über Farbe, Form, Struktur und Entwicklung der Schmetterlingsschuppen.

Herr Prof. *Dr. Hescheler* aus Zürich: Die Vorfahrenreihe des Pferdes.

Herr Dr. *J. Maurer*, Direktor der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt in Zürich: Die moderne Sondierung unserer Atmosphäre mittelst Registrierballons, deren Technik und jüngste Erfolge.

Herr *J. Müller-Rutz:* Unsere Kleinschmetterlinge.

Herr *E. Nüesch,* Lehrer: Unsere essbaren und giftigen Schwämme.

Herr *C. Rehsteiner-Zollikofer:* Erratische Blöcke in der Umgebung des Stoss.

Herr Erziehungsrat *Th. Schlatter:* Verbreitung und Geschichte der Edelkastanie im Kanton St. Gallen.

Herr Dr. med. *Steinlin:* Pocken und Impfung in statistischer Beleuchtung.

Herr Prof. Dr. *Paul Vogler:* Gallenbildungen an unseren Gefässpflanzen, ihre theoretische und praktische Bedeutung.

Herr *Chr. Walkmeister,* Lehrer in Oberuzwil: Beobachtungen über die Erosionstätigkeit der Plessur und ihrer Seitenbäche.

Herr *M. Wild,* Forst- und Güterverwalter: Der Boden in land- und forstwirtschaftlicher Beleuchtung.

Das Jahrbuch pro 1904 enthält Arbeiten der Herren:

Reallehrer *H. Schmid:* Alpenpflanzen im Gäbrisgebiet und in der Umgebung der Stadt St. Gallen.

Dr. *A. Julius Müller* in Bregenz: Dritter Nachtrag zur Coleopteren-Fauna der Kantone St. Gallen und Appenzell.

Ernst Zollikofer, Präparator: Über einen interessanten Brutort des Gänsesägers (Mergus merganser L.).

E. Bächler, Konservator: Beiträge zur Kenntnis der Höhlen des Säntisgebirges.

12. Schaffhausen.

Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen.

Vorstand:

Präsident:	Herr	Dr. med. C. H. Vogler.
Vizepräsident:	„	Prof. Dr. Gysel.
Quästor:	„	Hermann Frey-Jezler.
Aktuar:	„	H. Wanner-Schachenmann.
Beisitzer:	„	Prof. Meister.

Mitgliederzahl 56. Jahresbeitrag Fr. 2. —.

Es fanden im Berichtsjahre 3 Versammlungen und 1 Exkursion statt.

In den Versammlungen wurden ausser den laufenden Geschäften wissenschaftliche Vorträge gehalten von:

Herrn Dr. *Huber* in Parà über den Amazonenstrom.

Herrn Prof. *Meister* über die Grundwasserverhältnisse von Schaffhausen und Umgebung.

Herrn Dr. *Vogler* über Häkels Wanderbilder, Naturwunder der Tropenwelt.

13. Solothurn.

Naturforschende Gesellschaft in Solothurn.
(Gegründet 1823.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	J. Enz, Rektor.
1. Vizepräsident:	„	Dr. A. Walker, Spitalarzt.
2. „	„	Dr. J. Bloch, Professor.
Aktuar:	„	J. V. Keller, Schuldirektor.
Kassier:	„	H. Rudolf, Verwalter.
Beisitzer:	„	U. Brosi, Oberstlieut.
„	„	E. Schlatter, Stadtingenieur.
„	„	A. Strübi, Professor.
„	„	J. Walter, Professor.

Ehrenmitglieder: 6. Ordentliche Mitglieder: 235.
Jahresbeitrag: Fr. 4. —.

Vorträge und Mitteilungen.

Herr Dr. *A. Pfähler*, Apotheker: Die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen extreme Einflüsse.

Herr *G. Rippstein,* Lehrer: Aus dem Leben der Biene.

Herr *F. v. Sury:* Fabrikation und Verwendung des rauchlosen Pulvers.

Herr Prof. Dr. *E. Misteli:* Die Indianer, eine Studie.

Herr *P. V. Vogt,* Zahnarzt: Zur Ätiologie der Zahncaries.

Herr *A. Strübi,* Prof.: Über Güterzusammenlegung.

Herr *E. Schlatter,* Stadting.: Über Schulhausbauten.

Herr Dr. *A. Walker,* Spitalarzt: Älteres und Neueres vom Typhus.

Herr Dr. *A. Rossel,* Professor: Die künstliche Herstellung des Eiweissmoleküls.

Herr *A. Vogt,* Zahnarzt: Unsere Füllungsmaterialien.

Herr *S. Mauderli,* Professor: Die Sonnenfinsternis vom 30. August 1905.

Herr Dr. *F. Schubiger-Hartmann:* Helene Keller, die Geschichte einer Taubstummblinden.

Herr *B. Zschokke,* Adjunkt der eidgen. Materialprüfungsanstalt in Zürich: Die Metallographie, eine neue Methode der Metallprüfung.

Herr *F. Rothpletz,* Ingenieur: Die Bauarbeiten am Weissensteintunnel.

Herr *A. Strübi,* Prof.: Die Wasserfuhren im Wallis.

Herr Dr. *R. Probst,* Arzt: Sumpflilie und Wasserpest.

Herr Dr. *L. Greppin,* Direktor: Versuch eines Beitrages zur Kenntnis der geistigen Fähigkeiten unserer einheimischen Vögel und Notizen über deren Verbreitung in der Umgebung von Solothurn.

Herr *E. Lier,* Bezirksförster: Der Wald und das Regime der Gewässer mit besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse.

Herr Dr. *J. Bloch,* Professor: Vorweisung eines Bildnisses von Professor Moritzi.

Herr *J. Enz,* Rektor: Demonstration eines elektrischen Feuermelders.

---

14. Tessin.

Società ticinese di Scienze naturali.

Rapporto 1905/06.

Sede attuale della Società: *Locarno.*

Numero dei membri: Onorarî 1, Ordinarî 96. Tassa annuale 5 fr., con diritto ai membri di ricevere gratuitamente tutte le pubblicazioni della Società.

Comitato direttivo pel biennio in corso (1906/07).

Presidente:	Dott. Rinaldo Natoli, prof. (Bellinz.)
Vice-Presidente:	Sign. Giov. Pedrazzini (Locarno).
Segretario-cassiere:	Dott. Hans Grüter (Muralto).
Membro:	Dott. Ettore Balli (Muralto).
	Ant.Giugni-Polonia,prof.(Mendrisio)

Adunanze e lavori.

La Società tiene almeno due adunanze all' anno in località scelte dal Comitato e, possibilmente, anche una escursione.

Durante le sedute ordinarie vennero presentate le note e comunicazioni di cui diamo più sotto l'elenco. Alcune di esse vennero pubblicate nel „Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali", le altre verran pubblicate in seguito.

1. Adunanza del 8 ottobre 1905 in Locarno.
   a) *M. Jäggli:* Notizie sulla florula di Sasso Corbario presso Bellinzona.
   b) Dott. *F. Maffi:* La lotta contro la tubercolosi ed i sanatorî.

c) Dott. *R. Natoli:* Rapporto intorno all' 88° Congresso della Società elvetica di Scienze naturali.

2. *Escursione* (8. 10. 1905) a Ponte Brolla con visita all' impianto della Società elettrica locarnese (presa d'alimentazione, camera di carico, locale delle macchine).

3. Adunanza dell' 8 Febbraio 1906 (Bellinzona).

a) Dott. *S. Calloni:* Fauna nivale del Galenstock.

b) Dott. *S. Calloni:* Piante rare trovate nel prato circostante al Liceo di Lugano.

c) Dott. *A. Lenticchia:* L'allevamento del Tussah in Italia.

d) Dott. *C. Semini*: Note mediche di condotta.

e) Dott. *R. Natoli:* In difesa delle bellezze naturali.

4. Altri lavori.

a) *A. Ghidini*: Bibliografia ticinese.

b) *M. Jäggli:* Notizie di bibliografia botanica ticinese.

c) *P. Born* (Herzogenbuchsee): Die Carabenfauna des Monte Generoso.

Pubblicazioni sociali.

Vien pubblicato un „Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali" che è dato gratuitamente ai membri del nostro sodalizio, alle Biblioteche che ne facciano domanda ed alle Società che domandino il cambio colle loro pubblicazioni.

Sono usciti finora:

Annata I completa.

Annata II completa.

15. Thurgau.

Thurgauische Naturforschende Gesellschaft.

(Gegründet 1854.)

Vorstand:

Präsident:	Herr	H. Wegelin, Prof., Frauenfeld.
Vizepräsident und Kurator:	„	Schmid, Kantonschem., Frauenfeld.
Aktuar:	„	Brodbeck, Zahnarzt, Frauenfeld.
Kassier:	„	Etter, Forstadjunkt, Frauenfeld.
Bibliothekar:	„	Dr. Hess, Prof., Frauenfeld.
	„	Engeli, Sek.-Lehrer, Ermatingen.
	„	Dr. Eberli, Kreuzlingen.
	„	V. Schilt, Apotheker, Frauenfeld.

Mitgliederzahl: 136 (12 Ehren- und 124 ordentliche Mitglieder.) Jahresbeitrag: Fr. 5. —.

Vorträge:

Herr Dr. *Max Haffter* in Berg: Über Serumtherapie.

Herr Dr. *V. Schläpfer* in Frauenfeld: Über Verbrennungsprozesse der tierischen Zelle in ihrer allgemeinen biologischen und medizinischen Bedeutung.

Herr *H. Wegelin* in Frauenfeld: Über Viscose-Seide.

Herr Sekundarlehrer *Engeli* in Ermatingen: Minerale aus dem Simplontunnel.

Herr Dr. *Philippe* in Frauenfeld: Aus der Chemie des täglichen Lebens. 2 Vorträge.

Herr Dr. *Hess* in Frauenfeld: Der Thurgau als Gewittergebiet.

Herr Direktor *Mühlebach* in Frauenfeld: Die Gewinnung und Behandlung der Milch vom Standpunkte der Hygieine.

Herr *Max Feer* in Frauenfeld: Gewebe aus Holzfaserstoff.

Herr *H. Wegelin* in Frauenfeld: Eine Frühlingsfahrt nach Spanien, 2 Vorträge.

---

16. Valais.

La Murithienne, société valaisanne des Sciences naturelles.
(Fondée en 1861.)

Comité pour 1906/07.

Président: M. le chanoine Besse, Riddes.
Vice-Président: M. Emile Burnat, Nant sur Vevey.
Secrétaire: M. Paul de Kalbermatten, Sion.
Caissier: M. Georges Faust, Sion.
Bibliothécaire: M. Paul de Kalbermatten, Sion.

Commission pour la Rédaction du Bulletin:

M. Henri Jaccard, Rédacteur, Aigle.
M. le chanoine Besse, Riddes.
M. le Dr. Wilczek, Lausanne.
M. Louis Henchoz, Villeneuve.

Au 1 août la Murithienne comptait: Membres honoraires: 20; membres actifs: 222.

La cotisation annuelle est de 4 frs.

Les *communications* suivantes ont été faites à son Assemblée générale du 23 juillet, tenue à Ardon, Valais:

M. le Dr. *G. Kraft:* Drame physiologique de la vieillesse.

M. *C. Buhrer:* Stations météorologiques du Valais.

M. *C. Dusserre:* Sols rendus stériles par les sels de cuivre.

17. Vaud.

Société vaudoise des Sciences naturelles.

Comité pour 1906.

Président:	M. A. Schenk, prof.
Vice-Président:	M. C. Dusserre, chimiste agricole.
Membres:	M. W. Robert, chimiste.
	M. B. Galli-Valerio, prof.
Secrétaire:	M. P. L. Mercanton, prof.
Archiviste-biblioth.:	M. L. Delacrétaz.
Editeur du Bulletin:	M. Félix Roux, prof.
Caissier:	M. A. Ravessoud.

Au 15 juillet 1906 la société comptait: Membres associés émérites: 4; membres honoraires: 46; membres effectifs: 222.

La société est en correspondance avec 327 autres associations avec lesquelles elle échange son bulletin.

Cotisation annuelle: membres lausannois 10 frs.; membres forains 8 frs.

Du 15 juillet 1905 au 15 juillet 1906 il y a eu 15 séances ordinaires, 1 séance extraordinaire et 3 assemblées générales ordinaires.

Les *communications* suivantes ont été présentées:

M. *J. Amann:* Formes spéciales du bacille de la tuberculose.

M. *E. Ansermet:* Oeuvre astronomique de Charles Dufour.

M. *S. Bieler :* Fouet en fibres ; excroissances du cèdre.

M. *A. L. Borgeaud :* Bacilles acido-résistants.

MM. *Bugnion et Popoff* : Spermatogenèse du Scyllium.

MM. *Chuard et Porchet :* Statistique analytique des Vins Vaudois en 1904.

M. *Cornu :* Taches solaires en octobre 1905.

M. *H. Dufour :* Rayonnement solaire pendant l'éclipse du 30 août 1905. — Sur des observations du spectre du Brocken faites par MM. Bornand frères. — Tracés thermométriques et barométriques relevés au Champ de l'Air pendant l'orage du 13 janvier 1906. — Déperdition de l'électricité dans les locaux habités. — Ombres volantes. — Mesure de la température du sol.

M. *Dusserre :* Composition du foin. — Ensemencements de Baulmes et fertilisation simultanée par engrais phosphatés et potassiques.

M. *Eternod :* De l'œuf dans l'utérus humain. — La gastrula dans la série animale et spécialement chez les mammifères et l'homme.

M. *Schmidt :* Girouette transmettant ses indications à distance.

M. *Faës :* Répartition du calcaire dans les sols du vignoble vaudois. — Acariose et court-noué.

M. *Fuhrmann :* Plancton du lac de Neuchâtel.

M. *F. A. Forel :* Observations de l'Eclipse de soleil du 30 août 1905 à Las Palmas. — Floraison des Bambous. — Graines de Bambous. — Oscillatoria rubescens du lac de Zurich. — Quartz aurifère d'Australie. — Germination des graines de Bambous. — Dessin de l'Eclipse du 30 août 1905. — Statistique de la pêche du Léman en 1905 et pisciculture de la féra. — Cendres du Vésuve. — Variations des glaciers suisses en 1905. — Tremblement de terre de San Francisco. — Capture

d'un barbeau dans le Léman. — Fata Morgana. — Verres de lunette incrustés de limaille de fer.

M. *Gagnaux:* Transformation de la Thio-urée.

M. *Galli-Valerio:* Rage chez le rat. — Rôle de la pathologie expérimentale dans les classifications biologiques.

M. *Galli-Valerio* et Mme *Rochaz:* Les moustiques en 1905.

M. *F. Jaccard:* Présentation de Morphocéras polymorphum du dogger des Préalpes médianes. — Théorie de Marcel Bertrand. — Présentations des fossiles du Jubilé Renevier.

M. *Jaquerod:* Purification de l'hélium.

M. *Lugeon:* Gisements et d'amiante au Transvaal. — Minerai d'or et roches diamantifères du Transvaal. — Géologie de la zône des cols. — Carrière scientifique d'Eugène Renevier.

M. *Lugeon et Ricklin:* Pluie de cendres du Vésuve.

MM. *Lugeon, Ricklin et Perriraz:* Bassins fermés du Jura.

M. *Maillard:* Rotation de la terre.

M. *Mâchon:* Hachette du Chaco.

M. *Maillefer:* Constitution des graines de bambous.

M. Dr. *Meylan*: Queue de raie.

M. *Mercanton:* Explosions de tubes de verre renfermant du radium. — La IIIme conférence glaciaire internationale. — Vitesse des débacles glaciaires de 1818 et 1898, dans la vallée de Bagnes. — Inclinaison magnétique à l'époque de Hallstatt.

M. *M. Nicollier et P. Dutoit:* Réaction photochimique en milieux homogènes.

M. *Pelet*: Analyse chimique des matières colorantes.

M. *J. Perriraz*: Sphères attractives dans le sac embryonnaire de certains végétaux. — Variations de la Ranunculus acris.

M. *Rœssinger:* Zône des cols de la Lenk.

M. *Schardt:* A propos de la „Théorie de Marcel Bertrand".

M. *Schenk:* Déformations pathologiques et ethniques des crânes.

---

18. Winterthur.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft Winterthur.

Vorstand:

Präsident: Herr Dr. Jul. Weber, Professor.
Aktuar: „ Edwin Zwingli, Sekundarlehrer.
Quästor: „ Th. Hanhart-Howald, Kassier.
Redaktor der „Mitteilungen“: Herr Dr. R. Keller, Rektor.
Bibliothekar: Herr Dr. E. Seiler, Gymnasiallehrer.
Beisitzer: „ Dr. E. Lüdin, Professor.
„ Max Studer, Zahnarzt.

Ehrenmitglieder: 2; ordentliche Mitglieder: 73.
Jahresbeitrag: Fr. 10. —.

Vorträge und Mitteilungen.

Herr Prof. Dr. *Jul. Weber:* Der diluviale Rheingletscher. — Mitteilungen über die geologische Aufnahme des Blattes Wiesendangen. (Siegfriedatlas Bl. Nr. 66.)

Herr Dr. vet. *E. Hirs,* Tierarzt: Zur Identität der Menschen- und Rindertuberkulose.

Herr Rektor Dr. *R. Keller:* Insekten mit sympathischer Färbung und Mimikry. Kälte- und Wärmezuchten von Schmetterlingen.

Herr Dr. med. *R. Stierlin,* Spitaldirektor: Ein tierischer Schädling unserer Gärten. (Monarthropolpus buxi).

Herr Dr. med. *E. Sommer:* Radium und Radioaktivität.

Herren Dr. *E. Seiler* und Dr. *R. Keller*: Projektionen und Vortrag über Gestalten und Leben der Tierwelt des Meeres.

Geologische *Exkursion* im Mai 1906 nach der Moränenlandschaft zwischen Aadorf und Islikon. (Geologische Erläuterungen von Herrn Prof. Dr. Jul. Weber.)

---

19. Zürich.

Naturforschende Gesellschaft in Zürich.
(Gegründet 1746.)

Vorstand für 1904—1906:

Präsident:	Herr	Prof. Dr. U. Grubenmann.
Vizepräsident:	„	Prof. Dr. A. Werner.
Aktuar:	„	Prof. Dr. K. Hescheler.
Quästor:	„	Dr. H. Kronauer.
Bibliothekar:	„	Prof. Dr. H. Schinz.
Beisitzer:	„	Prof. Dr. A. Lang.
	„	Prof. Dr. J. Früh.

Zahl der Mitglieder Ende Mai 1906: Ehrenmitglieder 18, korrespondierende Mitglieder 2, ordentliche Mitglieder 284. Jahresbeitrag: für Stadtbewohner Fr. 20. —, für Auswärtige Fr. 7. —.

Im Berichtsjahre 1905/06 wurden 10 Sitzungen abgehalten mit folgenden

Vorträgen und Mitteilungen:

Herr Prof. Dr. *H. Zangger:* Der Colloidalzustand im allgemeinen und seine Bedeutung für Physiologie und Pathologie.

Herr Prof. Dr. *A. Lang:* Vererbung und Variabilität bei Schnecken.

Herr Dr. *H. C. Schellenberg:* Die Celluloseformen der Pflanzen.

Herr Prof. Dr. *P. Ernst:* Die parasitäre Ätiologie des Carcinoms.

Herr Prof. Dr. *G. Lunge:* Geschichtliches und Neuerungen in der Fabrikation von Nitrocellulosen (Schiessbaumwolle und Collodionwolle).

Herr Dr. *F. Weber:* Über zwei neue schweizerische Danburitvorkommen.

Herr Dr. *H. Jordan:* Weitere Mitteilungen über die physiologische Bedeutung der Ganglien bei den Wirbellosen.

Herr Prof. Dr. *A. Heim*: Mitteilungen über den geologischen Bau des Südfusses der Alpen.

Herr Dr. *J. Huber,* Pará: Pilzzüchtende Ameisen.

Herr Dr. *R. Höber:* Zur physikalischen Chemie des Protoplasmas.

Herr Dr. *L. Wehrli:* Die geologische Entwicklung unserer Tonlager.

Herr Prof. Dr. *M. Standfuss:* Die Vorstufe der Art.

Herr Prof. Dr. *R. Burri:* Über eine Bakterienkrankheit epidemischen Charakters in einem Bestande von Smerinthus-Raupen.

Herr Prof. Dr. *C. Schröter:* Die Pteridospermen („samentragende Farne"), eine neu entdeckte Übergangsgruppe zwischen Farnen und Nacktsamern.

Publikationen der Gesellschaft.

a) Der 50. Jahrgang der *Vierteljahrsschrift* mit 627 Seiten und 2 Tafeln, enthaltend 16 Abhandlungen, die Sitzungsberichte, den Bibliothekbericht, ein Mitgliederverzeichnis und ein Inhaltsverzeichnis der Bände 1896 bis 1905.

b) Das *Neujahrsblatt* für 1906 mit dem Titel: Zur Geschichte des Wolfes in der Schweiz, verfasst von Herrn Dr. *K. Bretscher.*

Die *Druckschriftenkommission* besteht aus den Herren: Prof. Dr. *F. Rudio*, Präsidenten und Redaktor, Prof. Dr. *A. Heim* und Prof. Dr. *A. Lang.*

---

20. Zürich.

Bericht der physikalischen Gesellschaft Zürich vom September 1905 bis 31. Juli 1906.

Die physikalische Gesellschaft Zürich zählt auf 31. Juli 1906: 9 Ehrenmitglieder, unter denen im Berichtsjahr Herr Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich, neu hinzugekommen ist, 2 korrespondierende Mitglieder, 82 ordentliche Mitglieder, davon 62 in Gruppe A und 20 in Gruppe B, und 2 ausserordentliche Mitglieder.

Der Vorstand pro 1906 wurde in der Generalversammlung vom 26. Januar 1906 folgenderweise bestellt:

Präsident:	Herr	Ing. Dr. W. Kummer.
Vizepräsident:	„	Ing. V. Planer.
Sekretär:	„	Assistent H. Stierlin.
Aktuar:	„	Assistent J. Stauber.
Quästor:	„	Dr. ing. O. Stix.
Bibliothekar:	„	Assistent J. Stauber.
Revisoren:	„	Herr Prof. Dr. M. Seiler.
	„	Sekundarlehrer F. Wartenweiler.

Ausser dieser Generalversammlung wurden im Berichtsjahre 7 weitere Sitzungen veranstaltet, an welchen folgende Vorträge gehalten wurden:

Herr Dr. *Fisch:* Kraftliniendiagramme elektrischer Drahtwellen.

Herr Ingenieur *Pasching:* Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg.

Herr Dr. *Kummer*: Die Vorausberechnung der Feld- und Wicklungskoëffizienten bei Drehstrommotoren und insbesondere bei Stufenmotoren.

Herr Ingenieur *Legros:* De la notion des grandeurs physiques fondamentales et de leur mesure.

Herr Dr. *W. Schenkel:* Untersuchungen an der Quecksilberdampflampe im Magnetfelde.

Herr Dr. *Merkens:* Über ein neues direkt in Farben kopierendes Papier von Dr. J. H. Smith und Dr. W. Merkens.

Herr Dr. *W. Haworth:* Die elektrischen Eigenschaften des Porzellans.

Zwei dieser Vorträge waren mit Demonstrationen begleitet und wurden deshalb im Hörsaal 4 c des eidg. Physikgebäudes abgehalten.

Die 5 Mitglieder der Zürichseekommission sind dieselben, wie im Vorjahre; auch ist dieser Kommission unverändert der Kredit von Fr. 2000. — gewährt worden.

Auch die Zahl der naturwissenschaftlichen Gesellschaften, mit denen die physikalische Gesellschaft im Tauschverkehr steht, ist unverändert, 69, geblieben.

Für die Physikalische Gesellschaft Zürich,
Der Präsident: *Dr. W. Kummer.*

Auszug aus dem Kassabericht vom 27. Juli 1906.

Aktiva.

Früheres Vermögen	Fr. 658. 30
Eingegangene Mitgliederbeiträge	„ 406. —
Debitoren	„ 55. —
	Fr. 1119. 30

Passiva.

Ausgaben laut Kassabuch	Fr. 144. 44
Kreditoren	„ 299. 20
Unantastbarer Fonds, angelegt bei der Kantonalbank Zürich	„ 247. 95
	Fr. 691. 59
Vermögen der Gesellschaft	Fr. 427. 71

21. Zürich.

Bericht der Zürichsee-Kommission.

Die Zürichsee-Kommission setzte sich im Berichtsjahre zusammen aus den Herren:

Prof. Dr. A. Weilenmann
Prof. Dr. A. Schweitzer
Prof. Dr. U. Seiler
Direktor Dr. Maurer
Assistent Stierlin.

Das zweite Berichtsjahr der Zürichsee-Kommission hat die Sache der Seeforschung um einen guten Schritt vorwärts gebracht.

Die Uferbeobachter, die Beobachter an den Zuflüssen und die Kapitäne der Querkurse auf dem Zürichsee, welche Temperaturmessungen ausführen, erledigen ihre Aufgabe mit ganz wenigen Ausnahmen in äusserst gewissenhafter und sorgfältiger Weise. Zu den im letzten Jahresbericht aufgezählten Beobachtungsstationen kamen neu hinzu zwei Stationen an der Linth, nämlich eine in Schwanden, die andere unmittelbar vor der Mündung in den Walensee bei der Eisenbahnbrücke vor dem Ofenegg-Tunnel.

Zur Vornahme von Temperaturlotungen wurden seit September 1905 12 Fahrten unternommen. Davon entfielen auf den Zürich- und Obersee 8, auf den Walensee 4. Die während eines ganzen Jahres auszuführenden monatlichen Messungen an der tiefsten Stelle des Zürichsees wurden zum Abschluss gebracht, alle andern Messungen konnten programmgemäss durchgeführt werden. Im Dezember 1905 erging an die Zürichsee-Kommission die Aufforderung, an einer internationalen See-

forschung sich zu beteiligen, die von Prof. Halbfass in Neuhaldensleben in Szene gesetzt wird. Da diese gleichzeitigen Temperaturlotungen in allen grössern Seen Europas, die an acht Tagen des Jahres während dreier Jahre ausgeführt werden sollen, jedenfalls sehr interessante Resultate über die mittleren klimatischen Verhältnisse unseres Erdteiles liefern werden, und da überdies diese Messungen sich ziemlich gut unserm Programm anschliessen, sicherte die Zürichsee-Kommission Herrn Halbfass ihre Mithilfe zu.

Auch im Walensee wurden seit September 1905 alle vorgesehenen Messungen ausgeführt. Vorgängig der definitiven Zusammenstellung der Resultate, mit der im nächsten Jahr begonnen werden soll, sei nur die Mitteilung gemacht, dass sich die physischen Eigenschaften des Walensees in verschiedener Hinsicht wesentlich von denen des Zürichsees unterscheiden (alle Tiefentemperaturen sind während des ganzen Jahres im Walensee 1—2° höher als im Zürichsee, Durchsichtigkeit mit Secchischeibe gemessen im Walensee immer grösser, bis 16 m, im Zürichsee höchstens 12 m) und dass sich ein Vergleich der beiden so nahe gelegenen Seen sehr interessant gestalten wird.

Um die grossen Schwankungen in der Durchsichtigkeit des Wassers besser verfolgen zu können, wurden weitere drei Stationen mit Scheiben ausgerüstet, so dass jetzt an acht Stellen die Transparenz gemessen wird.

Zur Registrierung der Seefarbe wurde eine Serie nach Forel gefärbter Gläser zum Vergleiche angeschafft und jeweilen bei den Ausfahrten angewendet. Doch ergab sich, dass diese Skala, die von Forel speziell für den Genfersee hergestellt wurde, gerade die Töne, die im Zürichsee am häufigsten vorkommen, in zu

wenig Abstufungen enthält, so dass Einschiebungen nötig sind.

Der Anfang des Jahres 1906 brachte der Zürichsee-Kommission einen schweren Verlust, indem nämlich bei einer Ausfahrt am 6. Januar das Tiefseethermometer von Zambra-Negretti infolge Durchreissens des Aufhängedrahtes auf Nimmerwiedersehen im See verschwand. Die Messungen konnten indessen mit einem ähnlichen Thermometer, das der Zürichsee-Kommission von der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt durch Vermittlung von Herrn Dr. Maurer zur Verfügung gestellt wurde, fortgesetzt werden, bis im Juni ein neues, von Zambra-Negretti geliefert und mit einer Kippvorrichtung versehen, in Betrieb gesetzt werden konnte.

Dass auch die biologischen Untersuchungen fortgesetzt werden, ist aus dem Bericht zu ersehen, den Herr Prof. Dr. Schröter bei Anlass der Generalversammlung der zürcherischen physikalischen Gesellschaft im Januar zukommen liess und der hier folgt:

Bericht über die planktologischen Fänge im Zusammenhang mit der physikalischen Seeuntersuchung.

Der freundlichen und uns sehr wertvollen Einladung der physikalischen Gesellschaft folgend, begleiten wir jeweilen die Fahrt, um Plankton zu fischen. Es werden mit dem grossen Fuhrmann'schen Netz Horizontalzüge und Vertikalzüge (aus 30 m Tiefe) gemacht und das Material in Formol konserviert. Zur Ergänzung dieser Züge dient das uns von Herrn Stadtchemiker Dr. Holzmann freundlichst wöchentlich im Filterwerk aus dem Rohwasser filtrierte Plankton, welches gleichzeitig mit den dort entnommenen quan-

titativen Proben gewonnen wird. Im Zusammenhang mit unseren seit 1896 monatlich gefischten Planktonproben des Zürichsees und mit der von einem Schüler des Unterzeichneten, Herrn Bally, unternommenen planktologischen Untersuchung des Zürcher Obersees werden diese Materialien eine gute Grundlage für eine spätere umfassende planktologische Monographie des gesamten Zürichseebeckens bilden.

sig. *C. Schröter,* Prof.

Rechnungsbericht der Zürichsee-Kommission über das Jahr 1905.

Einnahmen	Fr.	1493. 34
Ausgaben	„	1279. 45
Vermögen am 20. Januar 1906 . . .	Fr.	213. 89

Die Einnahmen rekrutierten sich aus den Jahresbeiträgen der Kantone Zürich, St. Gallen und Schwyz, der Stadt Zürich, der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, der Fischereikommission, des Herrn Prof. Dr. Tobler und der physikalischen Gesellschaft Zürich. Ausserdem überraschte Herr Prof. Dr. A. Lang die Zürichsee-Kommission mit einem Beitrag von Fr. 40. –.

Unter den Ausgaben figurieren als Hauptposten:

Neuanschaffung von Messinstrumenten .	Fr.	716. 40
Reparaturen von Messinstrumenten . .	„	20. 55
Miete u. Reparatur des Naphtabootes „Karl Fiedler“	„	98. 50
Miete des Bootes für die Walenseefahrten	„	29. —
Naphtaverbrauch	„	212. 75
Reisespesen, Drucksachen, Porto, Diverses	„	202. 25
	Fr.	1279. 45

Die Zürichsee-Kommission.

Personalbestand der Gesellschaft.

I.

Liste der Mitglieder der Gesellschaft und der Gäste,

welche an der 89. Jahresversammlung im Jahre 1906
in St. Gallen teilgenommen haben.

Ausland.

Deutschland.

Herr Prof. Dr. Eduard Schär, Strassburg i. E.
„ Prof. Dr. K. Goebel, München
„ Prof. Dr. C. W. F. Urech, Tübingen
„ Dr. phil. Eugen Wild, Mülhausen i. E.
„ Privatdozent Dr. Gustav Hegi, München
„ Reg.-Rat Dr. O. Appel, Berlin
„ Dr. Robert Emden, Privatdozent, München
„ Stizenberger, Konstanz

Schweiz.

Aargau.

Fräulein Fanny Custer, Zentralquästor, Aarau
Herr Prof. Dr. F. Mühlberg, Aarau
„ Dr. phil. h. c. Fischer-Sigwart, Zofingen

Appenzell.

Herr Dr. med. Hans Christ, Hundwil
„ Wildi, Direktor der Kantonsschule, Trogen

Basel-Stadt.

Herr Dr. phil. Fritz Sarasin, Zentralpräsident der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, Basel
„ Prof. Dr. A. Riggenbach-Burckhardt, Vizepräsident der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, Basel
„ Dr. phil. P. Chappuis-Sarasin, Zentral-Sekretär der Schweiz. Naturf. Gesellschaft, Basel
„ Prof. Dr. Ed. Hagenbach-Bischoff, Basel
„ Dr. phil. Paul Sarasin, Basel
„ Dr. phil. A. Gutzwiller, Basel
„ Prof. Dr. W. His, Basel
„ Prof. Dr. Fritz Fichter, Basel
Frau Prof. Dr. Fichter, Basel
Herr Dr. phil. Friedr. Jenny, Basel
„ Dr. G. Senn, Privatdozent, Basel
„ Fritz Klingelfuss, Elektrotechniker, Basel
„ Prof. Dr. Zschokke, Basel
„ Paul Steinmann, Basel
„ Dr. Hans Stehlin, Basel
„ Emil Steiger, Apotheker, Basel
„ Dr. H. Christ, Basel
„ Prof. Dr. H. Veillon, Basel

Basel-Land.

Herr Dr. phil. Fr. Leuthardt, Liestal
„ Dr. K. Strübin, Pratteln

Bern.

Herr Prof. Dr. A. R. Baltzer, Bern
„ Prof. Dr. A. Philippson, Bern
„ Prof. Dr. P. Gruner, Bern
„ Prof. Dr. Louis Crelier, Bienne
Frau Prof. Dr. Louis Crelier, Bienne
Herr Prof. Dr. Th. Studer, Bern
„ Prof. Dr. Eduard Fischer, Bern
„ Dr. Thomann, Bern

Freiburg.

Herr Prof. M. Musy, Freiburg
„ Prof. Dr. Bistrzycki, Freiburg
„ Prof. Dr. Gockel, Freiburg

Genf.

Herr Dr. Eduard Sarasin, Genf
„ Prof. Dr. Charles Sarasin, Genf
„ Prof. Maurice Bedot, Genf
„ Prof. Dr. Amé Pictet, Genf
„ Dr. J. Carl, Privatdozent, Genf
„ Aug. de Candolle, Genf
„ Cas. Pyr. de Candolle, Genf
„ Dr. E. Briner, Privatdozent, Genf
„ Lucien De la Rive, Genf
„ Dr. phil. Hans Bogel, Genf
„ Dr. Kehrmann, Genf
„ Prof. Dr. Haltenhoff, Genf

Graubünden.

Herr Dr. E. Rübel, Berninahospiz
„ Prof. Dr. Carl Hager, P., Disentis

Luzern.

Herr Dr. Schumacher-Kopp, Kantonschemiker, Luzern
„ Prof. Dr. Hans Bachmann, Luzern
„ Vischer, Luzern
Frau Vischer, Luzern
Herr Amrein, Gletschergarten, Luzern

Neuenburg.

Herr E. Bauler, Apotheker, Neuchâtel
„ Prof. Dr. H. Rivier, Neuchâtel
Herr Prof. Dr. H. Schardt, Neuchâtel
„ Prof. Auguste Lalive, La Chaux-de-Fonds
„ Prof. Dr. Billeter, Neuchâtel

St. Gallen.

Herr Dr. G. Ambühl, Präsident
„ Th. Schlatter, Vizepräsident
„ Dr. H. Rehsteiner, Sekretär
} des Jahresvorstandes

„ Dr. A. Dreyer, Sekretär
„ J. Gschwend, Kassier
„ Prof. Dr. E. Steiger Mitglied
„ Joh. Brassel, Vorsteher „
„ Julius Huber, Kaufmann „
„ Prof Dr. Paul Vogler „
„ Dr. med. R. Zollikofer „
„ Dr. med. M. Steinlin „
„ Emil Bächler, Konservator des naturhist. Museums „
} des Organisations-Komitees

„ Landammann H. Scherrer, Vertreter des Regierungsrates
„ Gemeindammann Dr. Ed. Scherrer
„ Gemeinderat Dr. U. Vetsch
} Vertreter des Gemeinderates

Herr Dr. M. v. Gonzenbach, Hektor Schlatter, Baumeister, Dr. Bodemer, Ratsschreiber — Vertreter des Verwaltungsrates der Stadt St. Gallen
" Bürke-Müller, Präsident, H. Schlatter, Oberst — Vertreter des Kaufm. Direktoriums
" Dr. Hermann Wartmann, Dr. Traugott Schiess, Prof. Dr. Egli — Vertreter des Histor. Vereins
" Prof. G. Werder, Prof. Dr. P. Bütler — Vertreter der Geographisch-kommerziellen Gesellschaft
" Oberstlieutnant Steiger, Architekt Kessler — Vertreter des Kunstvereins
" A. Ludwig, Lehrer, Krontal, Dr. med. R. Real — Vertreter des S. A. C., Sektion St. Gallen
" Prof. Dr. Dierauer, Bibliothekar der Vadiana, St. Gallen
" Dr. Fäh, Stiftsbibliothekar, St. Gallen
" a. Landammann L. A. Zollikofer, St. Gallen
" K. Brägger, Professor am Gewerbemuseum
" H. Schmid, Reallehrer, St. Gallen
" Dr. G. Baumgartner, Dep.-Sekr., St. Gallen
" E. Jacob-Saxer, Kaufmann, St. Gallen
" J. Haury, Kaufmann, St. Gallen
" H. Zollikofer-Schobinger, Betriebsdirektor der Gas- und Wasserwerke, St. Gallen
" Ch. Falkner, Reallehrer, St. Gallen
" Hans Jenny, Apotheker, St. Gallen
" Dr. med. J. Kuhn, St. Gallen
" L. Kilchmann, Baudirektor, St. Gallen
" C. Rehsteiner-Zollikofer, St. Gallen
" Johann Büchel, Reallehrer, St. Gallen
" Prof. Dr. R. Kopp, St. Gallen
" Dr. O. Vogt, Apotheker, St. Gallen

Herr J. Herzog, Appreteur, St. Gallen
„ H. Tanner-Füllemann, Reallehrer, Wattwil
„ Dr. med. A. Girtanner, St. Gallen
„ Joseph Büchel, Reallehrer, St. Gallen
„ Mettler-Wolff, Kaufmann, St. Gallen
„ Gust. Steis, Marchand-Tailleur, St. Gallen
„ Prof. G. Allenspach, St. Gallen
„ E. Wild-Waldburger, Kaufmann, St. Gallen
„ E. Zollikofer-Wirth, St. Gallen
„ Carlos Tschudi, Kaufmann, St. Gallen
„ Dr. med. Th. Wartmann, St. Gallen
„ Aug. Stäheli, Kaufmann, St. Gallen
„ Arnold Schläpfer, Senger, St. Gallen
„ O. Köberle, Mineralienhändler, St. Gallen
„ Prof. Dr. J. Mooser, St. Gallen
„ O. Zollikofer, Konsul, St. Gallen
„ Vogt, Ingenieur, St. Gallen
„ Felder, Reallehrer, St. Gallen
„ Dr. med. Spirig, St. Gallen
„ Schobinger, Apotheker, St. Gallen
„ Peter Meier, Bauakkordant, St. Gallen
„ Emil Köppel, Buchhändler, St. Gallen
„ Jean Wirth, Tapezierer, St. Gallen
„ J. Nänny, sen., St. Gallen
„ Reber, Waisenvater, St. Gallen
„ G. Lommel, Ingenieur, St. Gallen
„ J. Lang, Apotheker, St. Gallen
„ Bernet-Niederer, St. Gallen
„ F. W. Sprecher, Reallehrer, St. Gallen
„ Arnold Mettler, Kaufmann, St. Gallen
„ Conrektor Wild, St. Gallen
„ Dr. med. Gsell, St. Gallen
„ Prof. Dr. Inhelder, Rorschach

Herr Ivanovits, Niederuzwil
„ Willy Mayer, Zahnarzt, St. Gallen
„ A. Müller, Architekt, St. Gallen

Schaffhausen.

Herr Prof. Jak. Meister, Schaffhausen
„ Prof. Dr. Nüesch, Schaffhausen

Schwyz.

Herr Prof. Damian Buck, Einsiedeln

Solothurn.

Herr Prof. J. Enz, Rektor, Solothurn
„ Prof. Dr. E. Künzli, Solothurn
„ Prof. Dr. J. Bloch, Solothurn
„ Dr. phil. L. Bloch, Selzach

Tessin.

Herr Jakob Seiler, Sekundarlehrer, Bellinzona

Thurgau.

Herr Prof. H. Wegelin, Frauenfeld
„ A. Schmid, Kantonschemiker, Frauenfeld
„ Dr. J. Eberli, Seminarlehrer, Kreuzlingen
„ Ad. Saurer, Arbon

Waadt.

Herr Felix Cornu, Chemiker, Corseaux près Vevey
„ Dr. Paul L. Mercanton, Privat-Dozent, Lausanne
„ Prof. Dr. F. A. Forel, Morges
„ Prof. Dr. Lugeon, Lausanne
„ Prof. Ch. Dapples, Lausanne

Zürich.

Herr Prof. Dr. Albert Heim, Zürich
„ Dr. Arnold Heim, Zürich
„ Prof. Dr. C. Schröter, Zürich
Frau Prof. Dr. C. Schröter, Zürich
Herr Prof. Dr. Alfr. Werner, Zürich
„ Dr. Martin Rikli, Privatdozent, Zürich
„ J. Beglinger, alt-Sekundarlehrer, Wetzikon
„ Dr. phil. Gottfried Huber, Zürich
„ Prof. Dr. Emil Seiler, Winterthur
„ Prof. Dr. Karl Mayer-Eymar, Zürich †
„ E. Zwingli, Sekundarlehrer, Winterthur
„ Dr. Alfred de Quervain, Priv.-Doz., Zürich
„ Prof. Dr. A. Kleiner, Zürich
Frl. Dr. Hedwig Kleiner, Zürich
„ Dr. Daiber, Zürich
„ Dr. Anna Dorn, Zürich
Herr Dr. phil. Herbart Field, Concilium bibliographicum, Zürich
„ Prof. Dr. Conrad Keller, Zürich
„ Dr. phil. A. Bodmer, Adliswil i. Sihltal
„ Dr. med. Otto Nägeli, Priv.-Doz., Zürich
„ Prof. Dr. Paul Ernst, Zürich
„ Eugen Hess, stud., Zürich
„ Prof. Aug. Weilenmann, Zürich †
„ Prof. Dr. Geiser, Zürich
„ Dr. E. Schoch, Zürich
„ Dr. Paul Arbenz, Zürich
„ Prof. Dr. Hans Schinz, Zürich
„ Walter Bally, cand. phil., Zürich
„ Dr. phil. Leo Wehrli, Zürich
„ Dr. phil. Jos. Erb, Zürich
„ Prof. Dr. J. Früh, Zürich

Herr Prof. Dr. Julius Weber, Winterthur
„ Emil Ganz, Zürich
„ Dr. Laager, Zürich
„ Dr. Theodor Herzog, Zürich
„ Prof. Dr. Hescheler, Zürich
„ Ludwig Schröter, Zeichner, Zürich
Frau Ludwig Schröter, Zürich
Herr Dr. H. Brockmann, Zürich
Frl. Elisabeth Kleiner, Zürich
Herr B. G. Escher, Stud., Zürich
„ Prof. Dr. O. Roth, Zürich

II.

Veränderungen im Personalbestand der Gesellschaft.

A. In St. Gallen aufgenommene Mitglieder.

1. *Ehrenmitglieder* (5).

Herr Prof. Charles Depéret, Zoologue, Lyon
„ Prof. Dr. Sebast. Finsterwalder, München
„ Prof. Dr. Karl Goebel, München
„ Dr. Ch. Ed. Guillaume, Directeur adjoint du Bureau internat. des Poids et Mesures, Sèvres-Paris
„ Senator Angelo Mosso, Turin

2. *Ordentliche Mitglieder* (59).

Herr Allenspach, Gottfr., Prof., St. Gallen
„ Bally, Walter, cand. phil., Bern
„ Bloch, Leopold, Dr. phil., Selzach
„ Brockmann-Jerosch, H., Dr. phil., Zürich
„ Brutschy, Adolf, cand. rer. nat., Zürich
„ Büchel, Eduard, Reallehrer, St. Gallen
Frl. Daiber, Marie, Dr. ph., Assistentin am zoolog. Institut, Zürich
Herr Dœtsch-Benziger, Richard, Apotheker, Basel
„ Dreyer, Adolf, Dr. ph., Reallehrer, St. Gallen
„ DuPasquier, Paul, stud. rer. nat., Colombier
„ Emch, Arnold, Prof. Dr., Solothurn
„ Ernst, Paul, Prof. Dr. med., Zürich (Heidelberg)
„ Escher, Berend, stud. rer. nat., Arnhem (Zürich)
„ Frey, Hans, stud. agr., Zürich
„ Gally, Franz, Dr. med., St. Gallen

Herr Ganz, Emil, Photograph, Zürich
„ Gobet, Louis, Prof. Dr., Fribourg
„ Gsell, Otto, Dr. med., St. Gallen
„ Guyer, Oscar, stud. rer. nat., Aarau
„ Hager, Karl, Dr. ph., Hochwürden, Disentis
„ Hausmann, Max, Dr. med., St. Gallen
„ Hegi, Gustav, Dr. ph., Priv.-Doz., Zürich (München)
„ Heierli, Jakob, Dr. ph., Privatdozent, Zürich
„ Heyer, August, Fachlehrer am Institut Schmidt, St. Gallen
„ Joye, Paul, Assistant au laborat. de phys., Fribourg
„ Jung, Paul, Dr. med., St. Gallen
„ Knapp, Martin, Ingenieur, Basel
„ Kurz, Albert, stud. rer. nat., Zürich
„ Maluja, Wazlaw, Apotheker, Zürich
„ Merz, Jakob, Architekt, St. Gallen †
„ Michel, Gaston, Etud. ès-scienc., Fribourg
„ Moser, Robert, Dr. ph., Oberingenieur, Zürich
„ Philippson, Alfred, Prof. Dr., Halle a. d. S.
„ de Quervain, Alfred, Dr. ph., Adjunkt der schweiz. meteorologischen Zentralanstalt, Zürich
„ Real, Robert, Dr. med., St. Gallen
„ Reichenbach, Anton, Dr. med., St. Gallen
„ Rosenmund, Max, Prof. Dr., Ingenieur, Zürich
„ Rothenbühler, Hans, Dr. ph., Gymnasiallehrer, Bern
„ Rothenhäusler, Oskar, stud. pharm., Rorschach
„ Ruckstuhl, Ernest W., cand. phil. nat., Fribourg
„ Saltykow, Sergius, Dr. med., Privatdoz., St. Gallen
„ Schmitz, Edmond, Ingénieur-Chimiste, Fribourg
„ Schönenberger, Wilhelm, Dr. med., St. Gallen
„ Schüle, François, Prof., Direktor der eidg. Materialprüfungsanstalt, Zürich
„ Siegrist, Rudolf, stud. rer. nat., Uerkheim (Aargau)

Herr Silberschmidt, William, Prof. Dr., Zürich
„ Sinn, Alphonse, Ingénieur des Mines en Chili, Bienne
„ Sprecher, Fr. Wilh., Reallehrer, St. Gallen
„ Steinlin, Moritz, Dr. med., St. Gallen
„ Ursprung, Alfred, Prof. Dr., Freiburg
„ Vogt, Otto, Dr. ph., Apotheker, St. Gallen
„ Wartmann, Theodor, Dr. med., St. Gallen
„ Waser, Ernst, stud. rer. nat., Zürich
„ Weisflog, August, Dr. med., St. Gallen
„ Werder, Johann, Prof. Dr., Aarau
„ Wildi, E., Direktor der Kantonsschule, Trogen
„ Wünsche, Fritz, stud. rer. nat., Zürich
„ Wyler, Moritz, Dr. med., St. Gallen
„ Zollikofer, Richard, Dr. med., St. Gallen

B. Verstorbene Mitglieder.

Mai 1906 bis März 1907.

1. *Ehrenmitglieder* (2).

	Geburtsjahr	Aufnahmsjahr
Herr Berthelot, Marcelin, P. E., Prof., Secr. de l'Acad. d. sciences, Paris	1827	1881
„ Foster, Mich., Prof., Secr. of the R. S., Huntingdon	1831	1898

2. *Ordentliche Mitglieder* (26).

Herr Arnet, X., Prof. (Math. Phys.), Luzern	1844	1871
„ Bertrand, Marcel, Ingénieur, Membre de l'Institut, Paris	1847	1886
„ Bischoff, Eugen, Dr. med., Basel	1852	1885
„ Bodmer-Beder, Arnold, Zürich	1836	1890
„ Clément, Eug., Pharmacien Orbe	1840	1893

		Geburts-jahr	Aufnahms-jahr
Herr	Fatio, Victor, Dr. ph. (Zool.), Genf	1838	1861
„	Gruner-His, Heinr., Ing., Basel	1833	1875
„	Gysel, Alfred (Chem.), Wilchingen	1851	1894
„	Herzen, Alex., Prof. d. Phys., Lausanne	1839	1882
„	Lüscher, Gottl., Apotheker, Zürich	1857	1896
„	Mayer-Eymar, Karl, Dr. ph., Prof. (Geol. Paläont.), Zürich	1826	1857
„	Merz, Jakob, Architekt, St. Gallen	1858	1906
„	Oltramare, Gabr., Prof. à l'Univers. (Math.), Genf	1816	1886
„	Oustalet, Em., Dr. ès-scienc., Prof. de Zool., Paris		1884
„	Pégaitaz, Dr. med. Bulle		1871
„	Prevost, Karl, Pater, Rektor, Sarnen	1840	1897
„	Rebstein, Jakob, Dr. ph. h. c., Prof. am eidgen. Polytechn. (Math.)	1840	1864
„	Renevier, Eug., Dr. ph. h. c., Prof. de Géol., Lausanne	1831	1851
„	Riedmatten, de, P. Marie, Prof. (Chim.), Sitten	1832	1862
„	Schneuwly, H., Contrôleur, Bulle	1832	1871
„	Sulzer-Steiner, Heinr., Dr. ph., Maschinenfabrikant, Winterthur	1837	1904
„	Torrenté de, Anton, Kantonsförster, Sitten	1829	1879
„	Weber, Frédéric, anc. Pasteur, Genf	1844	1880
„	Weilenmann, Aug., Dr. ph., Prof. (Meteorol.), Zürich	1843	1873
„	Wolf, Ferd. Otto, Prof. (Bot.), Sitten	1838	1872
„	Zeppelin, von, Graf, Eberh., k. würt. Kammerh., Dr. ph. h. c., Konstanz	1842	1894

C. Ausgetretene Mitglieder (12).

		Geburtsjahr	Aufnahmsjahr
Herr	Candia, Camillo, Dr. ph., Mailand	1870	1903
„	Cornaz, Ed., Dr. med., père, Neuchâtel	1825	1851
„	Enderlin, Flor., kant. Forstinspektor (Bot.), Chur	1859	1900
„	Engelmann, Karl Alfr., Apotheker, Territet-Montreux	1853	1893
„	Lardelli, Thomas, Dr. med., Bezirksarzt, Chur	1851	1900
„	Lerch, Mathias, Dr. ph., Prof. (Math.) Brünn	1860	1899
„	Mauderli, S., sen., Prof. der Kantonsschule, Solothurn	1833	1862
„	Nolda, Aug., Prof., Dr. med., St. Moritz		1900
„	Patry, Eugène, Dr. med., Genf	1866	1902
„	Torcapel, Alfr., Ing. (Geol.), Avignon	1831	1892
„	Ullmann, Fritz, Dr. ès-scienc. (Chem.) Berlin	1875	1902
„	Waters, Arthur (Zool., Paläontol.), Bournemouth (England)	1846	1890

D. Gestrichene Mitglieder (3).

Herr	Maret, Alex., Dr. ès-scienc. (Chim.) St. Germain-en-Laye	1876	1901
„	Messerschmitt, Joh., Dr. ph., Observator, München	1861	1893
„	Patry, Herm., Député, Genf	1873	1902

III.

Senioren der Gesellschaft.

	Geburtsjahr:	
Herr Gabrini, Ant., Dr. med., Lugano	1815	20. Sept.
„ Naville, Ernest, Prof., Genf	1816	13. Dez.
„ Escher, J. J., Dr. jur., Oberrichter, Zürich	1818	18. Febr.
„ Lanz, Jos., Dr. med., Biel	1818	12. Dez.
„ Studer, B., sen., Apotheker, Bern	1820	7. April
„ Stierlin, G., Dr. med., Schaffhausen	1821	2. Nov.
„ Coaz, J., Dr. phil., eidgen. Oberforstinspektor, Bern	1822	31. Mai
„ Riggenbach-Iselin, A., Basel	1822	24. Febr.
„ Amsler, Jakob, Prof. Dr., Schaffhausen	1823	16. Nov.
„ Frey-Gessner, E., Konservator, Genf	1826	19. März
„ Mayer-Eymar, Karl, Prof. Dr., Zürich †	1826	29. Juli
„ Bieler, S., Dr. phil. h. c., Direktor, Lausanne	1827	4. Nov.
„ Fassbind, Zeno, Dr. med., Schwyz	1827	1. Nov.

IV.

Donatoren der Gesellschaft.

Die schweizerische Eidgenossenschaft.

			Fr.
1863	Legat von Dr. Alexand. Schläfli, Burgdorf	Schläfli-Stiftung	9,000.—
1880	Legat von Dr. J. L. Schaller, Freiburg	Unantastbares Stammkapital	2,400.—
1886	Geschenk des Jahreskomitees von Genf	id.	4,000.—
1887	Geschenk zum Andenken an den Präsidenten F. Forel, Morges	id.	200.—
1889	Legat von Rud. Gribi, Unterseen (Bern)	—	(25,000.—)
1891	Legat v. J. R. Koch, Bibliothekar, Bern	Kochfundus der Bibliothek	500.—
1893	Geschenk des Jahreskomitees von Lausanne	Unantastbares Stammkapital	92.40
1893	Geschenk von Dr. L. C. de Coppet, Nizza	Gletscher-Untersuchung	2,000.—
1893	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894)	id.	4,036.64
1894	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	id.	865.—
1895	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	id.	1,086.—
1896	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	id.	640.—

			Fr.
1897	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	Gletscher-Untersuchung	675.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel	id.	500.—
1897	Geschenk zum Andenken an Prof. Dr. L. Du Pasquier, Neuchâtel	Unantastbares Stammkapital	500.—
1897	Geschenk von Prof. Dr. F. A. Forel, Morges	Gletscher-Untersuchung	500.—
1898	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	id.	555.—
1899	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten (s. Verhdl. v. 1894, S. 170, und 1895, S. 126) . .	id.	30.—
1899	Legat v. Prof. Dr. Alb. Mousson, Zürich	Schläfli-Stiftung	1,000.—
1900	Geschenk zum Andenken an Joh. Randegger, Topogr., Winterthur	Unantastbares Stammkapital	300.—
1900	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten	Gletscher-Untersuchung	55.—
1901	Geschenk v. verschiedenen Subskribenten	id.	305.—
1903	Dr. R. in N., 20 Jahresbeiträge	Unantastbares Stammkapital	100.—
1906	Legat von A. Bodmer-Beder, Zürich	id.	500.—

V.

Mitglieder auf Lebenszeit (31).

Herr	Alioth-Vischer, Basel	seit 1892
„	Balli, Emilio, Locarno	„ 1889
„	Bally, Walter, cand. phil., Bern . .	„ 1906
„	Berset, Ant., Freiburg	„ 1891
„	Bleuler, Herm., Zürich	„ 1894
„	Choffat, Paul, Lissabon	„ 1885
„	De Coppet, L. C., Nizza	„ 1896
„	Cornu, Félix, Corseaux bei Vevey .	„ 1885
„	Delebecque, A., Genf	„ 1890
„	Dufour, Marc., Lausanne	„ 1885
„	Ernst, Jul. Walt., Zürich	„ 1896
„	Ernst, Paul, Prof. Dr., Heidelberg .	„ 1906
„	Favre, Guill., Genf	„ 1896
„	Fischer, Ed., Bern	„ 1897
„	Flournoy, Edm., Genf	„ 1893
„	Forel, F. A., Morges	„ 1885
„	Geering, Ernst, Reconvillier . . .	„ 1898
„	Göldi, Emil A., Parà (Brasilien) . .	„ 1902
„	Hagenbach-Bischoff, Basel	„ 1885
„	Hommel, Adolf, Zürich	„ 1904
„	Nœlting, Emil, Mülhausen	„ 1900
„	Pioda, Alfredo, Locarno	„ 1902
„	Raschein, Paul, Malix	„ 1900
„	Riggenbach-Burckhardt, Alb., Basel .	„ 1892
„	Rilliet, Frédéric, Genf	„ 1902

Herr	Rübel, Eduard, Zürich	seit 1904
„	Sarasin, Eduard, Genf.	„ 1885
„	Sarasin, Fritz, Basel	„ 1890
„	Sarasin, Paul, Basel	„ 1890
„	Stehlin, H. G., Basel	„ 1892
„	Von der Mühll, K., Basel	„ 1886

VI.

Beamte und Kommissionen.

1. Zentral-Komitee.

Basel 1904—1910.

		Ernannt
Herr	Sarasin, Fritz, Dr. ph., Basel, Präsident	1904
„	Riggenbach, A., Prof. Dr., Basel, Vizepräs.	1904
„	Chappuis, P., Dr. ph., Basel, Aktuar	1904
„	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, abtretender Präsident der Denkschriften-Kommission	1893
Frl.	Custer, Fanny, Aarau, Quästorin	1894

2. Bibliothek.

Herr	Steck, Th., Dr., Bern, Bibliothekar	1896

3. Jahresvorstand.

St. Gallen 1906.

Herr Ambühl, G., Dr., Kantonschemiker, Präsident
„ Schlatter, Th., Erziehungsrat, Vizepräsident
„ Rehsteiner, H., Dr., Sekretär

Freiburg 1907.

Herr Musy, M., Prof., Präsident

4. Kommissionen.

A. Bibliothek-Kommission.

Herr	Studer, Th., Prof. Dr., Bern, Präsident	1894
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges	1899
„	Steck, Th., Dr., Bern, Bibliothekar	1896
„	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern, Ehrenmitglied	1896

B. Denkschriften-Kommission.

	Ernannt
Herr Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, abtretender Präsident	1892
„ Fischer, Eduard, Prof. Dr., Bern	1906
„ Bedot, M., Direktor des naturhistorischen Museums, Genf	1892
„ Lugeon, M., Prof. Dr., Lausanne	1906
„ Hagenbach-Bischoff, Prof. Dr., Basel	1895
„ Moser, Chr., Prof. Dr., Bern	1902
„ Schinz, H., Prof. Dr., Zürich	1902
„ Werner, A., Prof. Dr., Zürich	1906

C. Kommission der Schläfli-Stiftung.

Herr Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Präsident	1886
„ Forel, F. A., Prof. Dr., Morges	1899
„ Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne	1894
„ Fischer, L., Prof. Dr., Bern	1894
„ Studer, Th., Prof. Dr., Bern	1895

D. Geologische Kommission.

Herr Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Präsident	1888
„ Favre, Ernst, Genf	1888
„ Baltzer, A., Prof. Dr., Bern	1888
„ Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich	1894
„ Schardt, H., Prof. Dr., Veytaux-Montreux	1906

Sekretär: Herr Aeppli, Aug., Prof. Dr., Zürich

a. Kohlen-Kommission.

Herr Mühlberg, Fr., Prof., Dr., Aarau, Präsident	1894
„ Letsch, E., Dr., Zürich, Sekretär	1897
„ Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich	1894
„ Wehrli, Leo, Dr., Zürich	1894

b. Geotechnische Kommission.

		Ernannt
Herr	Grubenmann, U., Prof. Dr., Zürich, Präsident	1899
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf	1899
„	Schmidt, C., Prof. Dr., Basel	1899
„	Moser, R., Dr., Oberingenieur, Zürich	1900
„	Schüle, F., Prof., Direktor der eidg. Materialprüfungsanstalt, Zürich	1905

NB. Der Präsident der geologischen Kommission wohnt den Sitzungen bei.

E. Erdbeben-Kommission.

Herr	Früh, J. J., Prof. Dr., Zürich, Präsident seit 1906	1883
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Vizepräsident	1878
„	Forster, A., Prof. Dr., Bern	1878
„	De Torrenté, A., Forstinspektor, Sitten †	1880
„	Hess, Cl., Prof. Dr., Frauenfeld	1883
„	Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel	1896
„	Bührer, C., Apotheker, Clarens	1897
„	Schardt, H., Prof. Dr., Neuchâtel	1897
„	Tarnuzzer, Ch., Prof. Dr., Chur	1900
„	Sarasin, Ch., Prof. Dr., Genf	1901
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges	1903
„	Meister, Jak., Prof., Schaffhausen	1905
„	de Girard, Raym., Prof., Dr., Freiburg	1905
„	Maurer, J., Dr., Direktor der meteorol. Zentralanstalt, Zürich	1906

Sekretär: Herr de Quervain, A., Dr., Zürich

F. Geodätische Kommission.

Herr	Lochmann, J. J., Oberst, Lausanne, Präs.	1883
„	Gautier, R., Prof. Dr., Genf, Sekretär	1891
„	Rebstein, J., Prof. Dr., Zürich †	1888

		Ernannt
Herr	Riggenbach, Alb., Prof. Dr., Basel	1894
„	Dumur, Oberst, Lausanne, Ehrenmitglied	1887
„	Rosenmund, M., Dr., Ingenieur, Zürich	1901
„	Wolfer, A., Prof. Dr., Zürich	1901

G. Gletscher-Kommission.

Herr	Hagenbach-Bischoff, Prof. Dr., Basel, Präsident (1869)	1893
„	Coaz, J., Dr., eidg. Ober-Forstinspektor, Bern	1893
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich	1893
„	Sarasin, Dr., Ed., Genf	1893
„	Lugeon, M., Prof. Dr., Lausanne	1897
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges	1898

H. Limnologische Kommission.

Herr	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel, Präsident	1890
„	Forel, F. A., Prof. Dr., Morges	1887
„	Sarasin, Dr., Ed., Genf	1892
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf	1892
„	Heuscher, J., Prof. Dr., Zürich	1894
„	Bachmann, Hs., Prof. Dr., Luzern	1901

J. Fluss-Kommission.

Herr	Brückner, Ed., Prof. Dr., Halle a./d. S., Präs.	1893
„	Heim, Alb., Prof. Dr., Zürich, Vizepräs.	1893
„	Duparc, L., Prof. Dr., Genf	1893

K. Kommission für die Kryptogamenflora der Schweiz.

Herr	Christ, H., Dr., Basel, Präsident	1898
„	Fischer, Ed., Prof. Dr., Bern, Sekretär	1898
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich	1898
„	Chodat, R., Prof. Dr., Genf	1898
„	Amann, J., Dr. phil., Lausanne	1904

L. *Kommission für das Concilium Bibliographicum.*

		Ernannt
Herr	Lang, Arn., Prof. Dr., Zürich, Präsident	1901
„	Schoch-Etzensperger, E., Dr., Zürich, Sekr.	1901
„	Bernoulli, J., Dr., Landesbibliothekar, Bern	1901
„	Blanc, H., Prof. Dr., Lausanne	1901
„	Escher-Kündig, J., Zürich	1901
„	Graf, J. H., Prof. Dr., Bern	1901
„	Steck, Th., Dr., Bibliothekar	1901
„	Yung, E., Prof. Dr., Genf	1901
„	Zschokke, Fr., Prof. Dr., Basel	1901

M. *Kommission für das naturwissenschaftl. Reisestipendium.*

Herr	Sarasin, Fr., Dr., Basel, Präsident	1905
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich, Aktuar	1905
„	Chodat, Rob., Prof. Dr., Genf	1905

N. *Kommission für die Erhaltung von Naturdenkmälern und prähistorischen Stätten.*

Herr	Sarasin, Paul, Dr., Basel, Präsident	1906
„	Zschokke, Fr., Dr., Basel, Vizepräsident und Aktuar	1906
„	Fischer-Sigwart, H.. Dr., Zofingen	1906
„	Heierli, J., Dr., Privatdozent, Zürich	1906
„	Heim, Albert, Prof. Dr., Zürich	1906
„	Schardt, H., Prof. Dr., Neuchâtel	1906
„	Schröter, C., Prof. Dr., Zürich	1906
„	Wilczek, E., Prof. Dr., Lausanne	1906

Nekrologe und Biographien

verstorbener Mitglieder

der

Schweizer. Naturforschenden Gesellschaft

und

Verzeichnisse ihrer Publikationen

herausgegeben von der

Denkschriften-Kommission.

Redaktion: Fräulein **Fanny Custer** in Aarau,

Quästorin der Gesellschaft.

NECROLOGIES ET BIOGRAPHIES

DES

MEMBRES DÉCÉDÉS

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

ET

LISTES DE LEURS PUBLICATIONS

PUBLIÉES PAR LA

COMMISSION DES MÉMOIRES.

SOUS LA RÉDACTION DE MADEMOISELLE **FANNY CUSTER**,

QUESTEUR DE LA SOCIÉTÉ, à AARAU.

ZÜRICH 1907



Professor XAVER ARNET

1844—1906.

1.

Xaver Arnet,

Professor der Physik an der höhern Lehranstalt in Luzern.

1844—1906.

Mitten aus einem reichbedachten Arbeitsfelde heraus hat der unerbittliche Tod einen Mann weggeholt, dessen Leben ein unausgesetztes Ringen nach den goldenen Höhen der Wahrheit war.

Geboren am 17. Januar 1844 in der Pfarrgemeinde Ettiswil, war Xaver Arnet das jüngste der sieben Geschwister und musste schon in der frühesten Jugend die schwere Hand eines harten Geschickes fühlen. Zwei Tage nach der Geburt ihres jüngsten Sohnes starb die Mutter. Die Familie wurde aufgelöst, und Xaver kam bald unter die väterliche Pflege seines Onkels und Paten in Richenthal; denn seinem Vater war es nicht möglich, für alle Kinder zu sorgen. In Richenthal genoss er die erste Erziehung, auf welche besonders auch der Pfarrer einen bedeutenden Einfluss ausübte, war dieser doch sein erster Lateinlehrer und sein Führer auf die zukünftige Laufbahn. „So wie ich geläufig lesen gelernt hatte, so war dieses meine Lieblingsbeschäftigung. Die Lesung oder Anhörung von Geschichten, Erfindungen, gemachten Entdeckungen etc. ging mir über Essen und Schlafen." So schrieb Arnet in einer kleinen Selbstbiographie vom Jahre 1860/1861. Kaum hatte er einen zweiten fürsorglichen Pflegevater erhalten, da erschütterte sein jugendfrisches Gemüt der plötzliche Tod seines Vaters, der bis zum Jahre 1854 unter grössten Mühen sich durchs Leben ringen musste. Menschen, welche zu früh einem Kampfe auf Leben und Tod als Waise und mittellos gegenübergestellt werden, finden oft unter fremden Menschen jene

Freunde, deren Namen für das ganze Leben bleibend sind. So ging es unserm Lateinschüler, als er 1858 bis 1859 die Stiftsschule in Münster besuchte und 1859 bis 1864 das Gymnasium und Lyzeum in Luzern absolvierte. Durchmustern wir die Jahresberichte der Kantonsschule, so finden wir Arnet immer unter den Schülern mit den besten Leistungen. Ja sogar im Jahre 1865/1866, als er, offenbar ohne seiner innersten Neigung zu folgen, den ersten Kurs der Theologie absolvierte, hatte er in allen Fächern die erste Note errungen. Nach seiner kurzen Selbstbiographie von 1860 hatte er sich schon in der Syntax die Mathematik als Lieblingsfach erwählt. Daher wandte er sich 1866 an die Universität Basel, wo Hagenbach, Rütimeyer, Kinkelin, Schönbein, Peter Merian eine ganze Gemeinde ernster Gelehrten heranbildeten. Von diesem Jahre an treffen wir Arnet in unzertrennlicher Freundschaft mit dem Studiengenossen B. Amberg, unserm städtischen Finanzdirektor. Zusammen absolvierten sie vier Semester in Basel und hörten dann noch zwei Semester die berühmten Professoren Kirchhoff, Bunsen und Helmholtz in Heidelberg. Mathematik, Physik, Chemie und Astronomie bildeten die Themen ihrer Studien.

Was schon dem Knaben Arnet eigen war, das entwickelte sich in den spätern Jahren zu immer schärfern Zügen, das Bestreben, das Wissen seiner Zeit zusammen zu fassen und seinem Geiste dienstbar zu machen. Arnet hatte genug zu arbeiten, allen wissenschaftlichen Strömungen zu folgen und fand dabei keine Zeit, einem bestimmten Thema sich widmend, sich zum Spezialisten auszubilden und eigene wissenschaftliche Untersuchungen schon auf der Universität zu beginnen. In Basel lieferte er die beiden Seminararbeiten: „Geschichtliche Entwickelung der Begriffe der Infinitesimalrechnung“ (112 Quartseiten) und „Ueber die nach Potenzen einer Variablen fortschreitenden unendlichen Reihen (236 Seiten). Als Belohnung erhielt er neben einer Geldspende einen

Folioband: Bertrand, Traité de Calcul différentiel, 1864, mit der Widmung: „Herrn Xaver Arnet, stud. mathem., als Anerkennung für eine wissenschaftliche Arbeit im mathematisch-naturwissenschaftlichen Seminar in Basel.“ Es ist selbstverständlich, dass diese Arbeiten zusammenfassende Abhandlungen über die betreffenden Themata darstellen.

Bis zum Jahre 1890 liegen mehr als ein Dutzend Hefte vor, in welchen Arnet Exzerpte über alle möglichen Themata aus seiner Lektüre zusammengestellt hat. Mit solchem Eifer schritt sein Geist den raschen Weg, den das 19. Jahrhundert zurückgelegt hat. Arnet hat bis zu seinem Lebensende nie aufgehört, studiosus im schönsten Sinne des Wortes zu sein, besuchte er doch im Herbste 1903 den Ferienkurs für Lehrer in Zürich, worüber er gewissenhaft Buch führte.

Im Jahre 1869 wurde Arnet zum Assistenten seines frühern Lehrers, des bereits im 77. Altersjahre stehenden Physikprofessors Ineichen, gewählt. Schon im folgenden Jahre wurde er Ineichens Nachfolger. Seine Heidelberger Studien noch als Professor fortsetzend, publizierte er im Jahresberichte der höhern Lehranstalt 1873 die Abhandlung: „Grundsätze und Anwendungen der Spektralanalyse“ (mit einer lithographischen Tafel). In 43 Druckseiten gibt Arnet eine Uebersicht des damaligen Standes des interessanten Wissenszweiges. Im Jahre 1878 verheiratete er sich mit Frl. Nina Greber, welche ihm zwei Töchter schenkte, von denen die eine an der Stadtschule Luzern im Lehramte tätig ist. Schon im Jahre 1891 wurde ihm die Gattin durch den Tod entrissen. Zu diesem schweren Schlage gesellten sich chronische Leiden und stellten an den so arbeitsfreudigen Mann harte Anforderungen. Doch immer wieder siegte der Wissenstrieb und der Lebensmut über all die Tücke des Geschickes. Wacker standen seine beiden Töchter ihm zur Seite und halfen ihm, auf der vorgezeichneten

Bahn vorwärts zu dringen. — Wir wollen sein Arbeiten im folgenden, von den verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet, kurz zu skizzieren suchen.

1. Arnet als Lehrer der Physik. Als Nachfolger des anerkannt tüchtigen Professors Ineichen suchte Arnet seinen Schülern das zu bieten, was er selber unter seinem Lehrer genossen: die Grundlagen eines tüchtigen Wissens in den physikalischen Studien. Er hatte den Unterricht in Physik an der Realschule und am Lyzeum zu erteilen. Im Unterrichte hielt er sich streng an das eingeführte Lehrbuch, dessen Auswahl er mit peinlicher Sorgfalt getroffen hatte. Nur für die Astronomie hatte er eigene Kollegienhefte angelegt. Wenn man zum ersten Male in der Physikstunde sass, da konnte man sich schwer befreunden mit den peinlich exakten Ausdrücken, die man in seine Antworten aufnehmen musste. Von einer blendenden Vortragsweise war nichts zu merken. Die Experimente, auf welche der unwissende Schüler so gespannt war, liessen nichts von jenem marktschreierischen Aufwande erkennen, welcher den reisenden Physikern eigen ist. Für Arnet war die Sprache nicht das Mittel, Unwissenheit zu decken; sie war ihm der lebendige Ausdruck einer Vorstellung des Geistes. Um eine klare Vorstellung der Seele zu übermitteln, bedurfte es eines möglichst einfachen Experimentes, und um von dieser Vorstellung Rechenschaft zu geben, waren wohl abgewogene Worte und Ausdrücke notwendig. Schwätzer und Phraseologen hatten bei Arnet schweren Stand. So schien der Unterricht oft etwas schwerfällig von statten zu gehen. Hatte man bei Arnet die Maturität mit Erfolg bestanden und kam man an die Hochschule, dann erst dachte man mit dankbarer Hochachtung an jene Stunden zurück, die man im Lehrzimmer der Physik zugebracht hatte; dann konnte man mit Vergnügen konstatieren, dass man sein Wissen nicht zu korrigieren, sondern nur zu ergänzen brauche. Ein lauteres Gerechtigkeitsgefühl

leitete ihn bei der Beurteilung der Schüler. Dass er diese Zensur nicht leicht nahm, das beweisen die strengen Korrekturen, welche er den schriftlichen Aufgaben angedeihen liess und das langsame Abwägen, bevor er die Note erteilte. Nicht die Person, nur das Können des Schülers fiel in die Wagschale. Wie viele Lehrer, so hatte auch Arnet keine Ahnung, welche unsaubern Mittel diese schriftlichen Zensurarbeiten zeitigen. Sie mögen ihm entgangen sein, dem Manne, dem Aufrichtigkeit und Klarheit im Denken und Sprechen von den frühesten Studien bis zum Tode treu geblieben sind, aber dennoch verstand er es, über das Wissen seines Schülers ein getreues Bild zu entwerfen.

Eine besondere Sorgfalt verwendete Arnet auf die Vorbereitung für den Unterricht. Ihm zur Seite stand das physikalische Kabinett. Schon Prof. Ineichen hatte mit grosser Sachkenntnis für die Demonstration der wichtigsten physikalischen Erscheinungen Sorge getragen. Im Jahre 1863 betrug die Schatzungssumme der physikalischen Sammlung Fr. 8838.53. Arnet arbeitete im Geiste seines Lehrers weiter. So wie ein neuer Zweig der Physik sich entwickelt hatte, suchte Arnet den neuen Anforderungen dadurch gerecht zu werden, dass er die nötigen Veranschaulichungsmittel anschaffte. So betrugen die Inventarsummen im Jahre 1877 Fr. 12,224.37, 1881 Fr. 15,127.09, 1887 Fr. 18,601.39. Auf den 1. Januar 1902 verzeichnet das Inventar eine Summe von Fr. 22,591.—. Ueber die Entwicklung des physikalischen Kabinetts bis zum Jahre 1883 gibt eine Abhandlung Aufschluss, welche Arnet für die schweizerische Landesausstellung in Zürich 1883 abgefasst hat und deren Drucklegung nicht ohne Interesse wäre.

Wie sehr Arnet über die Fortschritte in Physik orientiert war, dafür erwähne ich nur ein Beispiel. Im Jahre 1895 machte Röntgen seine Entdeckungen über die X-Strahlen, und schon 1896 konnte Arnet seinen

Kollegen 32 Photographien vorlegen, welche in seinem Laboratorium der Kantonsschule hergestellt waren. Im nämlichen Jahre hatte Arnet in der Aerztegesellschaft einen Vortrag über die Röntgensche Entdeckung gehalten, wofür ihm am 10. Oktober ein kleines Geschenk mit einem sehr schmeichelhaften Anerkennungsschreiben zuging. Trotz vielem Aerger suchte er diese Durchleuchtungen des menschlichen Körpers immer vollkommener zu gestalten. Bis zum Ende des Jahres 1899 hatte er 173 photographische Aufnahmen gemacht. Die Patienten stammten meistens aus dem Kantonsspital. Von 1900 an stellte er diese Röntgenaufnahmen ein, da der Kantonsspital und verschiedene Aerzte eigene Apparate installiert hatten.

Eine ausgedehnte Aufmerksamkeit schenkte er den Lichtmessungen verschiedener Beleuchtungsarten. So gab er am 7. April 1893 ein Gutachten ab über die Untersuchung des neuen Gasglühlichtes, Patent Auer. Dieser Bericht zeigt uns so deutlich, mit welcher Gewissenhaftigkeit Arnet alle an ihn gestellten Fragen behandelte. Ebenso gründlich besorgte er die städtischen Lichtmessungen.

Sein exaktes Arbeiten befähigte ihn denn auch, in der Kommission für Mass und Gewicht ein bedeutsames Wort mitzusprechen.

2. Seine Tätigkeit in der Naturforschenden Gesellschaft Luzern. Arnet fasste seinen Lehrerberuf im weitesten Sinne des Wortes auf; er wollte nicht nur seinen Schülern, sondern allen interessierenden Kreisen von seinem umfassenden Wissen das mitteilen, was er für eine allgemeine Bildung notwendig fand. So treffen wir ihn schon im Jahre 1869/70 unter den Vortragenden der Naturforschenden Gesellschaft. Bis zu seinem Tode hat er der genannten Gesellschaft seine wertvollsten Dienste gewidmet und mit jugendlicher Begeisterung an der Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse ge-

arbeitet. 1874 bekleidete Arnet das Amt des Präsidenten der Naturforschenden Gesellschaft. Seit 1871 gehörte er auch der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft an.

Im Schosse der schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft hatte sich eine eigene Kommission zur Erforschung der Seen gebildet. Arnet war von 1892 bis 1896 Mitglied dieser Kommission und stand als Mitglied der gleichnamigen Kommission der luzernerischen Gesellschaft in der ersten Reihe, als es sich darum handelte, die Untersuchungen des Vierwaldstättersees an die Hand zu nehmen. Das Programm zur limnologischen Untersuchung des Vierwaldstättersees wurde von ihm, was den physikalischen Teil anbetrifft, entworfen. Diesen Untersuchungen widmete er jahrelanges Arbeiten.

Als man sich darum bemühte, einen alpinen Garten der Schweizerflora anzulegen, da war Arnet wiederum mit jugendlichem Unternehmungsgeiste dabei, durch seinen Rat diese Bestrebungen der Verwirklichung entgegen zu führen.

Man muss die Dutzende von Exzerptheften und Notizbüchern durchblättern, und man wird sich überzeugen, dass Arnet nirgends nur halbe, überall nur ganze Arbeit leistete. Wenn man die alte Garde von begeisterten Freunden naturwissenschaftlichen Lehrens immer mehr und mehr sich lichten sieht, ohne dass Ersatz dafür eintritt, dann muss der Tod eines Mannes, wie es dieser stille aber unermüdliche Gelehrte war, doppelt schmerzhaft empfunden werden.

Nicht nur die Naturforschende Gesellschaft war der öffentliche Wirkungskreis seiner naturwissenschaftlichen Lehrtätigkeit; er stellte auch der Donnerstagsgesellschaft seine Dienste zur Verfügung.

3. Arnet und die Meteorologische Station in Luzern. Im Jahre 1880 hat die Naturforschende Gesellschaft in Luzern auf einen Vortrag von Arnet hin auf ihre Kosten

die Einrichtung einer meteorologischen Station vollzogen und Arnet mit der Leitung betraut. Die Station ist eine solche II. Ordnung und umfasst seit 1881 folgende meteorologische Elemente: Luftdruck, Lufttemperatur, Maximum- und Minimum-Temperatur, relative Feuchtigkeit, Bewölkung, Nebel, Niederschläge, Schneedecke, Gewitter, Windverteilung und Windstärke. Die Beobachtungen finden nach den Vorschriften für die sämtlichen schweizerischen meteorologischen Stationen täglich dreimal, seit 1894 um $7^1/_2$, $1^1/_2$ und $9^1/_2$ Uhr statt.

Was für Ansichten er betreff der Wetterprognosen sich gebildet hatte, davon gab er 1887 in zwei Vorträgen Rechenschaft ab.

Die Beobachtungsresultate werden von der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt publiziert. Die Station liefert täglich ein chiffriertes Telegramm über die verlangten Ablesungen von $7^1/_2$ h vormittags und $1^1/_2$ h mittags an die Zentralanstalt in Zürich. Jeden Monat werden ferner zwei Tabellen der gemachten Beobachtungen an die Zentralanstalt eingeliefert. In Luzern erscheint täglich nach eigenem Tabellenschema in den Tagesblättern ein Bericht über Barometerstand, Temperatur, Bewölkung, Wind und Niederschläge. Jedes Vierteljahr veröffentlichte Arnet eine zusammenfassende Darstellung der meteorologischen Verhältnisse und am Jahresschlusse wurde auf das ganze Jahr ein Rückblick geworfen. Neben dieser Station, welche in seiner Wohnung (Mariahilfgasse Nr. 9) installiert ist, existiert seit 1860 im Zusammenhang mit dem physikalischen Kabinett der Kantonsschule eine Regenmesstation, welche Arnet seit 1870 auch besorgt. Diese Arbeiten werden subventioniert von der Regierung, dem Stadtrat, der Korporationsverwaltung, der Gotthardbahn, der Dampfschiffverwaltung und der Aerztegesellschaft. Mit welcher Genauigkeit Arnet alle diese Beobachtungen ausführte, dafür legt ein Schreiben des Direktors der Zentralanstalt

den sprechendsten Beweis ab, welches konstatiert, dass Arnet zu den gewissenhaftesten Beobachtern des gesamten Netzes gezählt habe. Noch an jenem Abend, der ihn aus diesem Erdenleben wegführte, hat er das Bett verlassen, um seiner Tochter bei der Ablesung um $9^1/_2$ Uhr zuzusehen. Die zwölfte Stunde hat ihm sanft die Augen geschlossen. Ausser den zahlreichen Zeitungsberichten, welche man immer gerne las, publizierte Arnet über seine meteorologischen Beobachtungen folgende Arbeiten: „Die Niederschlagsverhältnisse von Luzern 1860—1892" in der Festschrift zur Eröffnung des neuen Kantonsschulgebäudes, 1893. Die Arbeit umfasst 30 Quartseiten und 16 Tabellen. In den „Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Luzern" erschienen: „Uebersicht der Witterung des Jahres 1896", desgleichen für 1897, 1898, 1899, 1900, 1901 und 1902. Er gab sich auch alle Mühe, im Kanton Luzern Regenmessstationen im Betriebe zu erhalten. Zu diesem Zwecke schrieb er den Aufsatz: „Die Ergebnisse der Niederschlagsmessungen im Kanton Luzern in den Jahren 1896 und 1897". Leider verhinderte ihn die Kränklichkeit, seinem Appell durch persönliche Bemühungen noch mehr Ausdruck zu verleihen. Wenn auch auf dem Platze Luzern das Verständnis für meteorologische Fragen immer mehr gewachsen ist, so gebührt dem unermüdlichen Leiter der meteorologischen Station das Hauptverdienst. Arnet hätte es verdient, dass man aus Dankbarkeit für seine Bestrebungen und seinem Namen zu Ehren eine meteorologische Säule so aufstellen würde, wie er sie so oft für Luzern gewünscht hatte.

4. Seine Arbeiten über Seenforschung. Mit den meteorologischen Studien im engsten Zusammenhang stehen seine Studien über den Vierwaldstättersee. Anschliessend an die Untersuchungen über die Seiches oder stehenden Schwankungen des Genfersees von Prof. Forel begann Arnet 1875 die Seiches-Beobachtungen am

Vierwaldstättersee. Diese Niveauschwankungen wurden teils an den verschiedenen Pegeln abgelesen, teils am Plemyrameter konstatiert. Das Plemyrameter ist ein Heber, welcher eine Kommunikation herstellt zwischen dem See und einem Kessel. Wie nun der Seespiegel steigt oder sinkt, findet in diesem Heber, welcher aus Glasröhren besteht, eine Wasserströmung statt. Die Richtung und Grösse dieser Strömung wird durch eine Wachskugel angegeben, welche in der horizontalen Röhre liegt. Schon am 18. März 1876 konnte Arnet in einem Vortrage der Naturforschenden Gesellschaft als Resultate die Schwingungsdauer von 13²/₃, 24 und 45 Minuten vorlegen. Mit dem bedeutend feinern Limnimeter fand Sarasin die Periodenzahlen: 44 Minuten 12 Sekunden und 24 Minuten 15 Sekunden, eine prächtige Bestätigung des minutiösen Schaffens unseres Physikers Arnet. Diese ersten Seichesuntersuchungen von Arnet verdienen es, publiziert zu werden.

Das zweite Thema der Seenforschung, welches Arnet meisterhaft behandelte, betrifft das Gefrieren der Seen in der Zentralschweiz. Die Arbeit ist im ersten Hefte der Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern abgedruckt und umfasst 100 Seiten und 7 Tabellen. Und schon im folgenden Jahre (1898) erschien in der nämlichen Vereinsschrift die Abhandlung: Die Durchsichtigkeit des Wassers, die Temperatur der Wasseroberfläche und einzelne Bestimmungen der Farbe des Seewassers im Luzerner Becken des Vierwaldstättersees in den Jahren 1894—1897. Schon im Jahre 1892 hatte ein hartnäckiges Leiden an seinem schwachen Körper so stark gerüttelt, dass er in die limnologische Sammelmappe die Notiz für spätere Beobachter und Bearbeiter der Seegefrierungen legte: „Wenn infolge meiner Krankheit die von mir gemachte Bearbeitung der Seegefrierungen nicht druckreif vollendet werden kann, so wünsche ich, dass nach meinem Tode mein daheriges

Manuskript samt etc. dieser Sammlung einverleibt werden." Nach Fertigstellung der oben genannten Abhandlung, welche mit Recht allgemeine Anerkennung fand, musste Arnet zum grössten Leidwesen seiner Freunde von weitern Seestudien zurücktreten. Nur den Seichesbeobachtungen von Sarasin widmete er fortgesetzt seine Aufmerksamkeit.

Grosse Verdienste erwarb sich Arnet um die Verbreitung der *Stenographie*. Auch darin folgte er seinem Lehrer, Professor Ineichen.

Niemand schätzte die gewissenhafte Arbeit von Professor Arnet mehr als seine Schüler. Wenn sich alte Studienkameraden trafen, dann konnte man namentlich aus den Kreisen der Mediziner, Techniker und Naturwissenschäftler die Lobreden hören, welche dem verehrten Professor galten. Wenn diese im stillen Freundeskreise sich abspielende Anerkennung auch fast die einzige war, welche dem unermüdlichen Arbeiter zu teil wurde, so ist sie die wertvollste, weil die wahrhaftigste. Eine Anerkennung dürfen wir nicht unbeachtet lassen, gab diese ihm doch wieder Veranlassung, seine strenge Kritik an den Tag zu legen, wir meinen die zahlreichen Expertisen, zumeist Schriftexpertisen. Es liegen noch viele Manuskripte der diesbezüglichen Gutachten vor, und alle zeigen uns die minutiöse Zergliederung des schwebenden Falles, um zu einem richtigen Urteile zu gelangen.

Wäre Arnet ein kerngesunder Mann gewesen, wir dürften seinen Arbeiten die uneingeschränkte Hochachtung nicht vorenthalten. Aber sein Leben war vom Jahre 1865 an eine einzige Krankheit, die ihn im Jahre 1891 zu dem Ausdrucke veranlasste: „Nervenelend und Verdauungselend bis zum Ueberdruss, das ist mein Los!" Die letzten zehn Jahre waren für ihn nicht besser geworden. Am 6. März 1906 musste er das Bett hüten. Eine leichte Lungenentzündung überstand er gut, so dass er die

Aufnahme der Lehrstunden wieder in Aussicht gestellt hatte. In der Nacht vom 26./27. März machte ein Herzschlag dem leidenvollen, arbeitsreichen Leben ein Ende.

Doch nicht die Arbeit allein macht ein Menschenleben wertvoll; es gehört dazu ein Adel der Gesinnung und des Charakters. Wie Arnet sein Verhältnis zum Mitmenschen auffasste, das zeigte er in dem Nachrufe, den er seinem verehrten Lehrer und Freunde, Professor Ineichen, im Jahresberichte von 1881 widmete und im Jahre 1895 ergänzte. Ein unbegrenztes Wohlwollen zum Mitmenschen, eine ergebene Treue zum Freunde, ein hilfreiches Nachfühlen gegen Notleidende, das war der Grundzug seines Wesens. Nicht um die Fehler des Mitmenschen zu ergründen und dieselben in den engern und weitern Kreisen bekannt zu geben, suchte er andere Menschen auf; immer nur wollte er lernen und über sein Arbeiten die Gedanken austauschen. Er liebte die Offenheit, deren Gegenteil ihm so manchen Schmerz im Leben zugefügt hatte.

Dass er dem Fortschritte huldigte, er, dessen ganzes Leben eine fortgesetzte Aufnahme neuer Ideen darstellt, wird wohl nicht besonders hervorgehoben werden müssen. Ueberall begleitete ihn aber die eigene Kritik. Von ihr hing es ab, ob eine Neuerung angenommen oder abgewiesen wurde. Unabhängigkeit im Denken war seine Maxime, die ihm nicht nur im wissenschaftlichen Arbeiten, sondern auch im politischen Leben zur Seite stand. Diese Unabhängigkeit wahrte er sich als Bürger und als Gelehrter, ohne dass er weder den politischen, noch den wissenschaftlichen Tagesfragen ferne blieb. Auch über die schwierigsten Fragen philosophischen Denkens suchte er Belehrung zu erhalten. Dem anstürmenden Materialismus ging er nicht aus dem Wege. Mutig blickte er ihm ins Auge, und sein Schlussatz, den er einst auf einem Spaziergange äusserte, war: „Dass all mein Arbeiten, all mein Gedankenleben mit dem Tode

ein Ende nehmen soll, das geht nicht in meinen Kopf hinein.“ Arnet hat niemandem erheuchelte Freundschaft gezeigt; so war auch sein tiefes religiöses Empfinden ein durchaus wahres, im Ideenstreit seiner Tage redlich erkämpftes.

So darf unsere Lehranstalt stolz darauf sein, bis zu seinem Lebensende diesen Mann der Arbeit und allseitiger Pflichterfüllung als Lehrer besessen zu haben. Ihm dies bescheidene Andenken zu widmen, ist mehr als Pietät; es soll ein Sporn zur Beschreitung des mühevollen Weges der Ideale sein, welche Arnet stets verfolgt hat.

H. Bachmann.

Publikationen von Professor Arnet:

1. Grundsätze und Anwendungen der Spektralanalyse. Jahresbericht der Kantonsschule 1873.
2. Professor Josef Ineichen. Biographie. Jahresbericht der Kantonsschule 1881.
3. Die Niederschlagsverhältnisse von Luzern 1860—1892. Festschrift der Kantonsschule 1893.
4. Selbstbiographie des Herrn Professor Ineichen sel. Jahresbericht der Kantonsschule 1895.
5. Das Gefrieren der Seen in der Zentralschweiz. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern, I. H. 1897.
6. Die Durchsichtigkeit, Oberflächentemperatur und Farbe des Vierwaldstättersees. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft, II. H. 1898.
7. Uebersicht der Witterung in den Jahren 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901 und 1902. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft, I., II., III. und IV. H.
8. Witterungsberichte in den Tagesblättern «Vaterland» und «Luzerner Tagblatt».

2.

Dr. Eugen Bischoff.

1852—1906.

Dr. Eugen Bischoff wurde geboren in Basel am 2. November 1852 als der zweite Sohn von Herrn Rudolf Bischoff, dem Tuchhändler auf dem Nadelberg, und Frau Rosine geb. Merian. Das Zusammenleben mit drei Brüdern und zwei Schwestern im alten Basler Hause, wo immer Freunde ein- und ausgingen, schuf ihm eine fröhliche, sonnige Jugendzeit. Nachdem der Knabe die unteren und mittleren Schulen in Basel durchlaufen, kam er an das Gymnasium in Grünstadt in der Pfalz, welchem ein Sohn des Historikers Dittmar vorstand, und nachher mit diesem Lehrer nach Neuwied und an das Obergymnasium nach Strassburg. Für das Studium der Medizin sich entscheidend, besuchte er nachher die Universitäten Basel, Kiel, Wien und Paris, speziell der Ohrenheilkunde sich widmend, worauf er im Jahre 1879 das medizinische Staatsexamen absolvierte und sich 1882 den Doktortitel erwarb. Zwischenhinein, 1879—1881, stand er als leitender Arzt dem städtischen Spital in Winterthur vor und eröffnete dann in Basel seine Tätigkeit als Ohrenarzt. Am 28. Juni 1887 gründete er sich durch Verheiratung mit Fräulein Emilie Wieland einen eigenen Hausstand. Sein Wesen war hiefür geschaffen, und inmitten einer lieben Kinderschar von drei Knaben und vier Mädchen genoss er hier die schönsten Jahre seines Lebens. Von Jugend auf geistig und körperlich kräftig, blieb er von Krankheiten verschont, bis er vor etwa drei Jahren anfing über Magenbeschwerden und Müdigkeit zu klagen, worauf der Arzt im Mai letzten Jahres eine Nierenentzündung kon-

statierte, die eine Hoffnung auf Genesung ausschloss. Der Verstorbene ging, seiner Lage klar bewusst, ruhig und gefasst dem Tode entgegen, der nach schwerer, aber ohne heftiges Leiden verlaufender Krankheit leicht und ohne Kampf am 14. November 1906 eintrat. Der Verstorbene, der neben seiner Berufswissenschaft und seinen Studien in alter Basler Geschichte für die Bestrebungen der baslerischen und schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ein reges Interesse hatte und als deren Mitglied ein fleissiger Besucher der Sitzungen und Jahresversammlungen war, wird allen, die mit ihm zusammenkamen, mit seinem gemütvollen Wesen und seinem Sinn für Höheres in gutem Andenken bleiben.

Dr. R. Grüninger.

3.

Arnold Bodmer-Beder.

1836—1906.

Arnold Bodmer von Riesbach, geboren 1836, war Urenkel des bekannten Freiheitshelden Bodmer von Stäfa. Er trat schon als dreizehnjähriger Knabe anno 1849 in das von seinem Grossvater im Jahre 1819 am Mühlebach gegründete Hafnereigeschäft „zum Weyer" ein und übernahm es 1861 in Verbindung mit seinen Verwandten Schoch-Bodmer und Walter Bodmer. In Wanderjahren und auf Reisen hatte der junge energische Mann seinen Blick für das Schöne geschärft und seinen klaren Verstand und praktischen Sinn in nützliche Bahnen geleitet und er fand nun innerhalb beinahe dreier Jahrzehnte reiche Gelegenheit, seine besonderen Fähigkeiten in dem erworbenen Geschäfte mit Erfolg zu betätigen und es zusammen mit seinen Partnern zu hoher Blüte zu bringen. A. Bodmer war daneben auch in gemeinnütziger Weise vielfach tätig und hat z. B. als Gemeindegutsverwalter der Bürgergemeinde Riesbach lange Jahre die uneigennützigsten Dienste geleistet. 1888 trat er aus Gesundheitsrücksichten als zweiundfünfzigjähriger Mann aus seinem Geschäfte zurück.

Mit wahrem Feuereifer benutzte er die nun erlangte Musse dazu, sich in die Wissensgebiete der Mineralogie, Petrographie und Geologie hineinzuarbeiten, denen er sich schon in seiner Jugend so gerne hingegeben hätte. Während einer Reihe von Semestern besuchte er an den zürcherischen Hochschulen die sämtlichen Vorlesungen und Uebungen in diesen Fächern und machte teils zusammen mit den übrigen Studierenden, teils für



ARNOLD BODMER-BEDER

1836—1906.

sich allein oder in Gesellschaft seiner Lehrer vielseitige und oft ausgedehnte Exkursionen, besonders in unsern schweizerischen Hochalpen. Auch nach verschiedenen Vulkangebieten Italiens lenkte er wiederholt für längere Wochen seine Schritte. Namentlich die Methoden der modernen Gesteinsforschung an der Hand des Mikroskops und der Dünnschliffe hatten es ihm angetan, und es ist ihm denn auch gelungen, sich durch unermüdliche Tatkraft und Ausdauer die Errungenschaften dieses Wissenszweiges so weit zu eigen zu machen, dass er selbständige Forschungen unternehmen durfte. Eine reiche Suite selbstgesammelter Gesteine und weit über tausend meist selber hergestellter mustergültiger Dünnschliffe sind sprechende Zeugen seines hingebenden Fleisses. Seine wissenschaftlichen Publikationen verstand er mehr und mehr mit wohlgelungenen mikrophotographischen Bildern zu schmücken, die dartun, wie gut es seiner Energie und feinen Beobachtungsgabe gelungen ist, auch hier die zahlreichen Schwierigkeiten zu überwinden.

Die erste seiner wissenschaftlichen Arbeiten, veröffentlicht 1894 im 39. Jahrgang der Vierteljahrsschrift der Zürcherischen Naturforschenden Gesellschaft,[1]) ergeht sich über eine Suite ostafrikanischer Gesteine, die Prof. Dr. C. Keller von seiner Reise in den Somaliländern zurückgebracht hatte. Vier weitere Arbeiten,[2]) die zwischen 1897 und 1900 im „Neuen Jahrbuch für Mineralogie

---

[1]) Petrographische Untersuchungen an Gesteinen der Somali-Halbinsel, Ost-Afrika. Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich. 1894.

[2]) Die Erzlagerstätten der Alp Puntaiglas im Bündner Oberland und ihre Felsarten. Neues Jahrbuch für Mineralogie. Beilage Bd. XI. 1897.

Ueber Olivindiabase aus dem Plessurgebirge, Graubünden. Neues Jahrbuch für Mineralogie. Beilage Bd. XII. 1898.

Neue Beiträge zur Geologie und Petrographie des östlichen Rhätikons. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1899; ebenso Neues Jahrbuch für Mineralogie. Jahrg. 1900, Bd. I.

Durch Gebirgsdruck gebogene Quarzkrystalle. Centralbl. für Mineralogie. Jahrg. 1900. S. 81—84.

und Geologie“ erschienen sind, beschäftigen sich mit Erzlagerstätten des Bündner Oberlandes und einigen Felsarten des Plessurgebietes und östlichen Rhätikons. Mit besonderer Vorliebe aber wandte sich A. Bodmer schliesslich der Aufgabe zu, die Materialien der Steinwerkzeuge aus schweizerischen Pfahlbaustätten zu untersuchen. Dabei gelang es ihm, sehr schöne Resultate zu erzielen und besonders ihre Abstammung aus den Schweizeralpen (Gotthardgebiet und Wallis) höchst wahrscheinlich zu machen. Eine ebenfalls im „Neuen Jahrbuch“ (1902) darüber veröffentlichte Arbeit[1]) brachte ihm die herzliche Anerkennung verschiedener bedeutender Fachgelehrten der Schweiz und des Auslandes. Dieser Erfolg war für ihn nun wohl die treibende Feder, noch intensiver jenes bis jetzt ziemlich brach liegende Gebiet zu bebauen. Von seiten des hiesigen Landesmuseums wurde ihm der ehrenvolle Auftrag erteilt, die dortigen reichen Artefakte aus den Pfahlbauten nach ihrem petrographischen Charakter zu bearbeiten.

Im Jahre 1870 hatte sich A. Bodmer mit Ida Beder von Zürich verehelicht. Er lebte mit ihr bis zu deren Ende 1902 erfolgten Tode in glücklichster Ehe. Der Verlust seiner treuen, liebenswürdigen und hingebenden Gattin war für den hochbetagten Mann ein niederschmetternder Schicksalsschlag, der ihn auch die Beschwerden des Alters besonders bitter empfinden liess. Mehr und mehr zog sich der greise Mann in den letzten Jahren aus dem geselligen Leben zurück, um sich allein, vom Morgen bis zum Abend, ganz den petrographischen Untersuchungen seiner Steinwerkzeuge zu widmen.

Leider war es ihm nicht mehr vergönnt, die bereits weit vorgeschrittene Untersuchung über die Steinwerkzeuge der Pfahlbauten zu Ende zu führen. Wiederholte

---

[1]) Petrographische Untersuchungen von Steinwerkzeugen und ihrer Rohmaterialien aus schweiz. Pfahlbaustätten. N. J. Beilage, Bd. XVI.

Schlaganfälle beraubten ihn während der letzten Wochen seines Lebens allmählich seiner geistigen und körperlichen Kräfte, bis am letzten Maitag dieses Jahres der Tod ihn vom Schmerzenslager erlöste. In seinem Testamente hatte er die zürcherische und die schweizerische naturforschende Gesellschaft, sowie die schweizerische geologische Gesellschaft, deren Mitglied er seit längeren Jahren gewesen, mit ansehnlichen Legaten bedacht. Mit dem Problem der Herkunft der Steinwerkzeuge schweizerischer Pfahlbauten wird sein Name immer verbunden bleiben.

U. Grubenmann.

4.

Eugen Breitling, Apotheker.

1839- 1906.

Die Liebe zur umgebenden Natur führt Viele in die Reihen der Naturforscher, auch wenn sie durch ihren Beruf nicht auf einen besonderen Zweig der Wissenschaft hingewiesen sind. Zu diesen gehörte der Apotheker Herr Eugen Breitling.

Geboren wurde er am 27. Januar 1839 als Sohn des Oberjustizrates von Breitling und dessen Frau Caroline geb. Wucher zu Göppingen in Württemberg. Im Elternhause mit seinen Brüdern sorgfältig erzogen, trat er schon im fünfzehnten Lebensjahre in eine Apotheke zu Cannstadt ein, um sich der Pharmazie zu widmen. Seine Studien absolvierte er in Tübingen und, wie es sein Beruf mit sich brachte, wandte er seine besondere Aufmerksamkeit den Naturwissenschaften zu. Auf Exkursionen in der Umgebung seiner Studienstadt und später in den Gegenden von Heidelberg, Nürnberg und Dresden, wohin ihn sein Beruf nach Ablegung des Staatsexamens führte, beschäftigte er sich viel mit den verschiedensten Naturobjekten. Aber nicht das Einzelne war es, was ihn besonders anzog und was seinen Geist anregte, sich in Einzelforschungen zu vertiefen, sondern für ihn blieb immer das Naturganze die Hauptsache. Mit einem empfänglichen Gemüt begabt und naturwissenschaftlich gut durchgebildet, genoss er den Reiz schöner Gegenden in vielseitigster Weise. Daher kann es nicht Wunder nehmen, dass Schaffhausen, wohin Herr Breitling von Dresden aus kam, einen ganz besonderen Reiz

auf ihn ausübte, und dass es ihn nach einem kurzen Aufenthalt in Winterthur wieder dorthin zurück zog. 1868 ging dann die Apotheke zum Biber daselbst in seinen Besitz über und 1877 verheiratete er sich mit Elise Ziegler, in der er eine treue, ihn vollverstehende Lebensgefährtin fand. Die jungen Fachgenossen, die in den folgenden Jahren in seiner Offizin Tätigkeit und in seinem Hause freundliche Aufnahme fanden, konnten ihn gerade von der Seite des Naturfreundes recht erkennen. Wenn immer möglich, suchte er solche mit naturwissenschaftlichen Neigungen anzustellen, um eine Aussprache in dieser Richtung zu haben, und so weit als möglich beteiligte er sich dann auch an der Bearbeitung ihrer Spezial-Gebiete. So ist mancher neue Standort von ihm aufgefunden worden und manches Sammlungsobjekt durch seine Hand gegangen, ohne dass es — seinem ausdrücklichen Wunsch entsprechend — in weiteren Kreisen bekannt geworden wäre. Der schweiz. naturforschenden Gesellschaft gehörte der Verstorbene über 30 Jahre als Mitglied an.

Als dann Krankheit in ihm den Wunsch nach Ruhe entstehen liess, zog er sich 1903 auf einen hübsch gelegenen Landsitz in Rheineck zurück, wo er inmitten einer schönen Landschaft sich so recht dem Genusse der Natur hingeben konnte. Leider hat er diese Ruhe nicht mehr lange geniessen können.

Wenn er auch in den grossen Kreisen der Naturwissenschafter wenig bekannt war, so werden doch alle, die ihm im Leben jemals näher getreten sind, seiner gerne gedenken als eines stillen Förderers naturwissenschaftlicher Arbeit.

Dr. Otto Appel.

5.

Victor Fatio.

1838—1906.

Le 19 mars 1906 est mort à Genève le savant auteur de la *Faune des Vertèbrés de la Suisse* et l'un des naturalistes de notre pays qui avait acquis le plus d'autorité en matière de protection des vignobles contre les atteintes du Phylloxéra. Les recherches auxquelles il se livra assiduement pendant une quarantaine d'années pour l'élaboration de la Faune des Vertèbrés, l'avaient conduit dans les diverses stations de plaine ou de montagne où il pouvait espérer capturer quelque espèce nouvelle, en sorte qu'il était très connu sur tout le territoire helvétique où il comptait nombre d'amis et d'admirateurs pour lesquels sa disparition fut un véritable deuil.

Né en 1838 à Genève, il avait suivi le Collège, le Gymnase et l'Académie de sa ville natale. L'enseignement de Pictet de la Rive exerça sur son jeune esprit une sérieuse influence et contribua pour une large part à l'orienter du côté des sciences naturelles à l'étude desquelles son père, Gustave Fatio de Beaumont, grand chasseur et collectionneur d'oiseaux, l'avait d'ailleurs préparé. A peine adolescent, il accompagnait ce dernier dans ses fréquentes excursions en rase campagne et il contracta très vite ce goût pour la chasse qui l'a suivi durant toute sa carrière et qui a fait de lui, en même temps qu'un excellent naturaliste, un tireur habile et un marcheur infatigable. Après avoir terminé ses études à l'Académie de Genève, il se rendit à l'Université de Zurich où il passa les deux semestres de l'année 1859. Il y entendit les cours d'Oswald Heer et de Henri Frey, se familiarisant sous la direction de ce dernier avec les



Victor Fatio

1838-1906

Phototypie S.A.D.A.G.

méthodes de l'anatomie microscopique et de la fine dissection. L'année suivante, il entreprit dans le laboratoire de Dubois-Reymond à Berlin des expériences en vue d'éclaircir le rôle de l'air dans les sacs aériens des oiseaux. Il détermina anatomiquement la répartition de ces sacs et leurs relations avec les os pneumatiques; il constata que, présents chez l'oiseau à sa naissance, ils vont s'accroissant d'autant plus que celui-ci s'approche davantage de l'âge adulte et que son vol devient plus puissant. Il mesura au manomètre les variations de la pression de l'air aux diverses périodes de la respiration et ses rapports avec les mouvements de l'aile. Enfin, il découvrit quelques fonctions secondaires de l'air circulant dans l'oiseau telles, par exemple, que l'influence qu'il exerce sur l'audition et le chant. Ce travail fut présenté par Victor Fatio à l'Université de Leipzig qui décerna à son auteur le grade de docteur; il fut publié en latin sous le titre: *De Avium corpore pneumatico.*

Après Leipzig, le jeune savant fréquenta les cours de Claude Bernard et Milne Edwards à Paris et visita avec le plus grand soin les admirables collections zoologiques du Muséum. De retour à Genève il arrangea sa vie de manière à réaliser le projet qu'il avait formé au cours de ses premières chasses, de dresser le catalogue aussi complet que possible de tous les animaux vertèbrés de la Suisse. Il consacra la belle saison à en récolter les matériaux qu'il soumettait pendant l'hiver à un examen minutieux dans son laboratoire.

Les petits mammifères le préoccupèrent d'abord, par la raison qu'ils étaient les moins connus. Il publia notamment sur les Campagnols des notes importantes. Mais il ne put se cantonner longtemps dans un groupe aussi restreint et il ne tarda pas à étendre ses observations sur toutes les classes de Vertèbrés. De nombreux mémoires signés de son nom parurent alors dans divers périodiques tels que *Revue et magasin de Zoologie*,

Bulletin de la Société ornithologique suisse, *Archives des sciences physiques et naturelles*, etc., la plupart constituent des contributions plus ou moins directes à l'œuvre capitale: *la Faune des Vertèbrés de la Suisse* dont le premier volume, traitant des mammifères vit le jour en 1869.

Ce grand ouvrage qui comprend six volumes ne fut achevé qu'en 1904; on peut donc dire qu'il occupa toute la vie de son auteur. Il marque un progrès considérable sur les publications antérieures relatives à la faune suisse. Cinq cent douze espèces y sont décrites, soit quatre vingt dix de plus que celles citées par Schinz dans son catalogue publié en 1837, sous le titre de *Fauna helvetica*. Les descriptions faites par Fatio pour la plupart de ces espèces, équivalent à de véritables monographies zoologiques et biologiques. A l'origine, il s'était donné pour tâche d'écrire, ainsi qu'il nous l'apprend lui-même dans la préface du volume consacré aux mammifères, un traité purement zoologique „pouvant permettre à chacun de déterminer promptement et facilement un individu quelconque parmi les Vertèbrés.“ En rédigeant ce traité il en vint à y introduire une foule de renseignements sur les mœurs, la distribution géographique, les époques de reproduction, etc., qui rendent son livre aussi utile aux chasseurs et aux pêcheurs qu'aux naturalistes proprement dits.

Aussitôt après que le dernier volume de l'ouvrage eût paru, Fatio entreprit la préparation de suppléments dans lesquels il comptait enregistrer les acquisitions récentes de la science. Il avait accumulé dans ce but une innombrable quantité de notes, trop concises malheureusement pour pouvoir être utilisées par d'autres que lui. Telle qu'elle est la „Faune“ de Victor Fatio demeurera un document du plus haut prix pour la connaissance de l'état faunistique de la Suisse à la fin du 19me siècle.

Entre 1884 et 1895, Fatio rédigea en collaboration

avec son ami Mr. le professeur Th. Studer de Berne, et sur la demande du Département fédéral de l'Industrie et de l'Agriculture un *Catalogue questionnaire des Oiseaux observés en Suisse* et un *Catalogue distributif des Oiseaux de la Suisse* qui parurent dans nos trois langues nationales. Les mêmes savants entreprirent également en commun, la publication de leur grand *Catalogue des Oiseaux de la Suisse*, travail considérable dont trois fascicules ont vu le jour.

Fatio a présidé la Société ornithologique suisse pendant ses six années d'existence et il fut l'un des membres fondateurs de la société de chasse *Diana*, dont il rédigea longtemps l'intéressant journal qui porte le même nom. Délégué officiel du gouvernement suisse auprès de la Commission internationale pour la protection des oiseaux utiles à l'agriculture, il contribua à l'établissement des règlements destinés à mettre un frein à l'insensée destruction de ces derniers.

Nous avons déjà fait allusion aux éminents services rendus par le regretté savant dans la lutte contre le Phylloxéra. Lorsqu'en 1874 le terrible puceron eût envahi notre vignoble, Fatio fut l'un des premiers à jeter le cri d'alarme. Il multiplia les enquêtes personnelles et sollicita avec insistance l'intervention des pouvoirs publics. Il prit part aux délibérations de nombreuses Commissions phylloxériques en Suisse et à l'étranger. Pendant 19 ans, il présida la Commission fédérale du Phylloxéra siégeant à Berne et il fut le promoteur du premier Congrès phylloxérique international tenu à Lausanne du 6 au 18 août 1877. Son autorité en ces matières était grande et ses conseils fort écoutés.

Victor Fatio appartenait à de nombreuses Sociétés savantes et, ayant représenté le Conseil fédéral suisse dans maints Congrès internationaux, il fut assurément l'un des savants les plus décorés de la Suisse. Il aimait

ardemment son pays qu'il avait parcouru dans tous les sens et se rendait assidûment aux réunions annuelles de la Société helvétique des sciences naturelles pour laquelle il éprouvait une véritable affection.

Son caractère enjoué, sa bonne humeur, sa conversation riche en anecdotes puisées aux mille souvenirs que lui avaient laissés ses campagnes de chasseur-naturaliste, le faisaient rechercher dans tous les milieux intellectuels. Il s'en est allé au seuil de la vieillesse, ayant conservé dans toute sa fraîcheur, sa belle intelligence constamment mise au service de la recherche de la vérité dans ce domaine de la Zoologie, où son nom sera longtemps vénéré. E. Yung.

Publications de Victor Fatio, Dr. Ph.

1. De avium corpore pneumatico (thèse inaugurale). In-8⁰, 36 pages. Berlin, 1860.
2. Observations sur la Rana agilis. (*Revue et Magasin de zoologie*, 2me série, t. XIV, p. 81-93, 2 pl. col., in-8⁰, à part.) Paris, mars 1862.
3. Description d'une nouvelle espèce d'Arvicola (Myodes bicolor.) (*Rev. et Mag. de zoologie*, t. XIV, p. 257-261, 1 pl. col., in-8⁰, à part.) Paris, juillet 1862.
4. Catalogue formulaire pour servir à l'étude de la distribution géographique des Vertébrés en Suisse. Folio, français et allemand, tiré à 100 exempl. (Distribué à la *Soc. Helvét. des Sc. nat.* à Samaden.) Genève, 1863.
5. Reptiles et Batraciens de la Haute-Engadine. (*Archives des Sc. phys. et nat.*, t. XXI, à part 52 pages in-8⁰.) Genève, novembre 1864.
6. Note sur une particularité de l'appareil reproducteur mâle, chez l'Accentor alpinus. (*Rev. et Mag. de zoologie*, t. XVI., p. 65-67.) Paris, mars 1864.
7. Le Syrrhaptes heteroclitus en Europe. (*Rev. et Mag. de zoologie,* t. XVI, p. 122-128.) Paris, avril 1864.
8. Distribution verticale des Sylviadés en Suisse. (*Bull. de la Société ornithologique suisse*, gr. in-8⁰, vol. I, part. 1, p. 39-67.) Genève, 1865.

9. Le Parus borealis. (*Bull. Soc. ornith. suisse,* vol. I, part. 1, p. 79-93, 1 pl. col., gr. in-8⁰.) Genève, 1865.
10. L'Oomètre (étude sur la forme des œufs.) (*Bull. Soc. ornith. suisse*, vol. I, part. 1, p. 94-110, 1 pl. n.) Genève, 1865.
11. Le Syrrhaptes paradoxus en Suisse. (*Bull. Soc. ornith. suisse*, vol. I, part. 1, p. 111-114.) Genève, 1865.
12. Une colonie d'Ardea cinerea en Suisse. (*Bull. Soc. ornith. suisse*, vol. I, part. I, p. 73-78.) Genève, 1865.
13. Quelques observations sur la Verderolle (Calamoherpe palustris.) (*Bull. Soc. ornith. Suisse,* vol. I, part. II, p. 37-46.) Genève, 1866.
14. Le Martinet à ventre blanc (Cypselus alpinus.) (*Bull. Soc. ornith. suisse*, vol I, part. II, p. 47-54.) Genève, 1866.
15. Sur un projet de monographie des Sylviadés. — Quelques oiseaux rares en Suisse. — Des pierres dans l'estomac d'un Falco tinnunculus. -- Sur la faune ornithologique du mont Salève. — La Ruticilla Cairii, à Salève. — Une ponte de Coucou (Cuculus canorus.) — Des tiques à la cire et aux paupières du Falco tinnunculus. — Les oiseaux masquent leurs nids. — Un poulet monstrueux. — Pluies de Cailles à Genève. — Cas d'albinisme et de mélanisme. (*Bull. Soc. ornith. suisse* (extraits), vol. I, part. I, p. 145-146, 149 et 150; part. II, p. 104-106, 107-108, 114-116; Genève, 1865 et 1866; vol. II, part. II, 162-163, 164-166.) Genève, 1870.
16. De diverses modifications dans les formes et la coloration des plumes. (*Mém. de la Soc. de phys. et d'hist. nat.*, t. XVIII, part. II, p. 249-308, 3 pl. col. in-4⁰, à part.) Genève, 1866. — Des divers modes de coloration dans les plumes (analyse.) (*Arch. Sc. phys. et nat.*, t. XXV, à part, in-8⁰, 11 pages.) Genève. mars 1866. *Anal. trad.* (*Sc. Rev.*), London. (*Troschels Archiv*), Berlin.
17. Quelques mots sur l'air dans le corps de l'oiseau. (*Arch. des Sc. phys. et nat.*, t. XXVIII, p. 143-154, à part.) Genève, février 1867.
18. Les Campagnols du bassin du Léman. (*Association zoologique du Léman,* in-8⁰, 79 pages, 6 pl. dont 5 col.) Genève, 1867.
19. Quelques observations sur deux Tétras des Musées de Neuchâtel et de Lausanne. (*Bull. de la Soc. vaud. des Sc. nat.*, vol. IX, p. 590-598, à part, in-8⁰.) Lausanne, 1868.
20. Quelques mots sur les exemplaires de l'Alca impennis, oiseaux et œufs, qui se trouvent en Suisse. (*Bull. Soc. ornith. suisse,* vol. II, part. I, p. 73-79, 1 pl. col.) Genève, 1868.
21. Liste des divers représentants de l'Alca impennis en Europe, oiseaux, squelettes et œufs. (*Bull. Soc. ornith. suisse*, vol. II, part. I, p. 80-85.) Genève. 1868. — (Supplément à la liste des divers représentants de l'Alca impennis en Europe et en Amérique (notes du prof A. Newton.) (*Bull. Soc. ornith. suisse*, vol. II, part. II, p. 147-157.) Genève, 1870.

22. Faune des Vertébrés de la Suisse, tome I. (Hist. nat. des Mammifères, 1 vol. gr. in-8^{0}, 410 pages, 8 pl. dont 5 col., 54 fig. orig.) Genève et Bâle, Georg, 1869.

Appendice au vol. I de ta *Faune suisse* (Mammifères), avec le vol. III, 12 pages, Genève et Bâle, 1872.

23. Notice historique et descriptive sur trois espèces de Grenouilles rousses observées en Europe. (*Arch. des Sc. phys. et nat.*, t. XXXVII, p. 33-49, à part.) Genève, janvier 1870.

24. Faune des Vertébrés de la Suisse, t. III. (Hist. nat. des Reptiles et des Batraciens, 1 vol. gr. in-8^{0}, 603 pages, 5 pl. dont 3 col., 61 fig. orig.) Genève et Bâle, Georg, 1872. — Sur la manière curieuse de se terrer du Pelobates cultripes. (*Comm. à la Soc. phys. de Genève,* en 1863. *Actes Soc. helv. Sc. nat.*, pour 1869 (compte rendu erroné), 1870. Voy. *Faune suisse*, vol. III, notes, p. 236-238.) Genève, 1872. — Quelques expériences sur le venin des Batraciens (in litt.) intercalées dans *Faune suisse,* vol. III, p. 248-262. Genève, 1872. — Sur le développement larvaire de la Salamandre atra (in litt.) intercalé dans *Faune suisse*, vol. III, p. 503-508. Genève, 1872.

Appendice à la Faune suisse: Mammifères, Reptiles et Batraciens avec le vol. IV, part I, 7 pages. Genève, 1882.

25. Quelques mots sur la formation de collections locales dans les musées cantonaux de la Suisse. (*Actes de la Soc. helv. des Sc. nat.,* pour 1872, in-8^{0}, p. 172-182.) Fribourg, 1873.

26. Sur la présence en Suisse du Dysopes Cestonii. (*Actes de la Soc. helv. des Sc. nat.*, pour 1872, p. 38-41.) Fribourg, 1873.

27. Sur le développement différent des nageoires pectorales dans les deux sexes, et sur un cas particulier de mélanisme chez le Véron (Phoxinus lævis) et quelques autres Cyprinides. (*Archives des Sc. phys. et nat.*, t. LII, p. 29-44, à part.) Genève, 1875. *Journal de Zoologie*, t. IV, p. 215-229.) Paris, 1875.

28. Formes du Phylloxéra vastatrix à Pregny, durant la première moitié de l'été 1875. (*Archives des Sc. phys. et nat.*, t. LIII, p. 319-330, 1 pl. col., à part, in-8^{0}) Genève, août 1875.

29. Le Phylloxéra dans le canton de Genève, de mai à août 1875. (*Rapport au Département de l'Intérieur*, partie zoologique, p. 13-32, 1 pl. col., in-8^{0}) Genève, 1875.

30. Phylloxera vastatrix: cycle anormal, œuf d'hiver sur les racines, la pondeuse nodicole, le gallicole produit le radicicole (lettre à M. Dumas). (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences.*) Paris, 12 juin 1876, (*Archives*, t. LVI, p. 163-166, à part.) Genève. 1876.

31. Sur le Phylloxéra et son calendrier biologique. (*Actes Soc. helv.*, 1875-1876, p 139-142. *Arch. Sc. phys. et nat.*, t. LVII, p. 27-30.) Genève, 1876.

32. Sur l' arrachage des vignes phylloxérées (lettre à M. Dumas.) (*Comptes rend. de l'Acad. des Sciences.*) Paris, mai 1877.
33. Le Phylloxéra dans le canton de Genève, de août 1875 à juillet 1876. (*Rapp. au Dép. de l'Int.*, 68 pages, 2 pl. col. in-8⁰. Genève, 1876.
34. Deux communications sur les Cyprinides. (*Actes Soc. helv. Sc, nat.*) Bâle, 1876, et St.-Gall, 1879. (*Arch. Sc. phys. et nat.*. t. LVII, p. 33-38, et t. II n. s. p. 713-714 à part.) Genève, septembre 1876 et décembre 1879.
35. De la variabilité de l'espèce à propos de quelques poissons. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, t, LVIII, p. 185-217, à part.) Genève, février 1877.
36. Programme destiné à guider les discussions dans le Congrès phylloxérique international qui doit se réunir en Suisse en 1877, avec supplément (demandé par le Conseil fédéral et adopté par le Congrès.) In-4⁰, 28 pages. Berne, 1877.
37. Instructions sommaires à l'usage des commissions du phylloxéra de Savoie et de Haute-Savoie. In-8⁰, 19 pages, 1 pl. n. Chambéry, 1877.

    Instructions pour la recherche du phylloxéra et formulaires de rapports: pour la Comm. phylloxérique du département de l'Ain (abrégé insuff. par le secrét. In-12), Bourg, 1877.
38. Ueber die Anwendung der Laterna magica in öffentlichen Vorlesungen zur Demonstration der Phylloxera vastatrix, etc. (*Annalen der Œnologie*, vol. IV, Heft IV (à part 3 pages). Carlsruhe, 1877.
39. Rapport sur l'état des vignes autour de Pregny, etc. (*Rapp. au Dép. de l'Int.*, in-8⁰, 8 pages.) Genève, 1877.
40. Questions à résoudre en vue de l'application de l'acide sulfureux anhydre, comme remède contre le phylloxéra de la vigne, (*Bull. de la Classe d'agriculture* de septembre 1877) (à part, in-8⁰, 11 pages.) Genève, 1877.
41. État de la question phylloxérique en Europe. en 1877. (*Rapport sur le Congrès international de Lausanne.*) Gr. in-8⁰, 123 p., 7 cartes en deux coul. Genève et Bâle, Georg, 1878 (extrait en allemand, italien et espagnol), trad. in extenso en portugais. Lisbonne. 1878. — Analyse. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, t. LXII, p. 163-170, à part.) Genève, 1878.
42. Instructions sommaires à l'usage des experts fédéraux et cantonaux (*Le Phylloxéra.*) In-8⁰, 25 pages, 1 pl. col. (pl. reprod. en Italie, France, Espagne et Russie). français et allemand Genève et Berne, 2 édit., 1878-79.
43. Sur un passage anormal de papillons (Vanessa Cardui). (*Monde de la Science,* in-4⁰, 2me année, p. 98-99.) Fribourg, juill. 1879.
44. Le Phylloxéra en Suisse, durant l'année 1878 (avec MM. Demole-Ador et prof. Krämer). (Réd. du *Rapp. de la Comm. féd.,* in-8⁰, 32 pages, 1 cart.) Genève et Berne, 1879.

45. Importance d'une assurance mutuelle contre le phylloxéra dans le canton de Genève. (*Journal de Genève*, 26 et 27 juill. 1879, à part. in-12°, 12 pages). Genève, 1879.
46. Sur le Phylloxéra et les assurances intercantonales. (*Soc. helv. Sc. nat.*) St.-Gall, 1879. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, t. II, nouv. série, p. 708-711, à part.) Genève, décembre 1879.
47. Le Phylloxéra en Suisse, durant l'année 1879. (*Réd. du Rapport de la Commission fédérale*, in-8°, 104 pages, 3 cartes col.) Genève et Berne, 1880. — Résultats du traitement des vignes de Neuchâtel par le mélange de néoline et d'acide sulfureux anhydre. (*Rapport fédéral* pour 1879, p. 15-21.) — La protection de la zone franche contre l'invasion phylloxérique (*Rapport fédéral* pour 1879, p. 40-43.), etc.
48. Projet de défense du vignoble suisse, avec annexes. (Base de conférences intercantonales en vue d'un règlement. (*Dép. Int.*, in-4°, 8 pages. Genève, 1880.

    Règlement intercantonal pour la défense du vignoble de la Suisse romande (avec MM. J. Roulet et prof. Schnetzler). *Dép. Int.,* in-4°, 12 pages. Genève, 1880.
49. Le Phylloxéra et les moyens de le combattre. (*Conférences fédérales*, in-8°, 93 pages, 2 pl. col.) Lausanne, Fischer, 1880.
50. Désinfection des véhicules par l'acide sulfureux anhydre. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, n. s., t. III, p. 317-328, à part.) Genève, avril 1880. Analysé dans *Comptes rendus Acad. des Sc.* Paris, avril 1880.
51. Désinfection des véhicules, des plants, des collections d'histoire naturelle et d'objets divers par l'acide sulfureux. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, n. s. t. IV, pages 475-509, 1 pl. n., à part.) Genève, nov. 1880.
52. La situation phylloxérique en Suisse (renseignements officiels extraits dans *Rapports et Documents*, in-8°.) Paris, 1877-1878.
53. Sur le Phylloxéra en Suisse et la zone franche. (*Comm. sup. du phyll. France*, analyse dans *Rapp. et Doc.*, 10 fasc., p. 207-210.) Paris, 1879.
54. Communications phylloxériques au Congrès international de Paris. (*Comptes rendus du Congrès*, in-8°.) Paris, 1878.
55. Plan de campagne phylloxérique en Espagne, Congrès international de Saragosse. (*Lettre à M. de Graells*, trad. esp.) *Ann. d'agriculture de Madrid.* Madrid, in-8°, décembre 1880.
56. Sur l'état de la question phylloxérique en Suisse et la désinfection des plants; Congrès international de Lyon. (*Rapp. du Congrès*, in-8°, p. 129-133.) Lyon, 1881.
57. Projet de revision de la Convention phylloxérique internationale. In-4°, 11 pages, Berne, 1881.
58. Révision de la Convention phylloxérique internationale. (*Confér. intern. de Berne*, *Rapp.* folio, 15 pages.) Berne, 1881.

59. La guerre aux parasites, en champ clos, par l'acide sulfureux. (*Le Monde de la Science*, fév. 1881, à part, in-12°, 16 pages.) Fribourg, 1881.
60. Désinfection des eaux par l'acide sulfureux (à part, in-12°, 4 p.) — Nettoyage du réservoir du Bois de la Bâtie (à part, in-12°, 4 pages.) *Journ. de Gen.*, 19 juin et 17 juillet.) Genève, 1881.
61. Purification des réservoirs particuliers. (*Rapp. de la Commission chargée d'examiner la qualité des eaux du Rhône comme eaux potables*, in-8°, p. 17-19.) Genève, 1882.
62. Désinfections par l'acide sulfureux. (*Soc. helv. Sc. nat.*, 1881; *Arch. Sc. phys. nat.*, n. s., t. VI, p. 302-307, à part.) Genève, septembre 1881.
63. Appareils siphonoïdes, avec transvaseur spécial, pour l'anhydride sulfureux. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, t. VII, p. 262-268, 2 pl. n., à part.) Genève, mars 1882.
64. De la désinfection par l'acide sulfureux. (*Congrès international d'hygiène à Genève, en 1882; Comptes rendus du Congrès*, vol. II, à part, in-8°, 8 p.) Genève, 1883.
65. Divers rapports officiels, plus purement viticoles ou administratifs.
66. Comptes rendus de conférences phyll. (canton de Genève et Dép. de l'Ain), dans divers journaux, Suisse et France.
67. La lutte phylloxérique, en Portugal et en Suisse, 10 février 1880. (*Journal d'agriculture suisse.*)
68. Le Phylloxéra à Neuchâtel, 9 août 1880. (*Union libér. de Neuchâtel.*)
69. La recherche du phylloxéra, 21 juillet 1881. (*Gaz. de Lausanne.*)
70. Le Phylloxéra vastatrix, 21 juillet 1875.
    Sur la nécessité, de brûler les produits de vigne importés, 22 septembre 1876.
    Attaque phylloxérique de S. Trois-Rods (Neuchâtel) 26 juillet 1878.
    La guerre phylloxérique à Neuchâtel, 19 août 1879.
    Le phylloxéra en Italie, 1er octobre 1879.
    Sur la loi d'assurance phylloxérique, 2 octobre 1879.
    A propos de la loi sur le phylloxéra, 21 janvier 1880.
    Nouvelles attaques du phylloxéra à Neuchâtel, 27 juillet 1880.
    Le phylloxéra à Champreveyres (Neuchâtel), 12 août 1880.
    Le phylloxéra au Grand-Saconnex, 24 et 25 août 1880.
    Le phylloxéra au Caucase, 21 juillet 1881.
    Nouvelle attaque près Saconnex, 31 juillet 1881.
    Le phylloxéra près Genthod, 13 sept. 1882. (*Journal de Genève.*)
71. Analyses, critiques et traductions, de différents travaux allemands. français et italiens.
72. Faune des Vertébrés de la Suisse, t. IV, part. I, (Hist. nat. des Poissons Anarthropt. et Physostomes Cyprinidés, 1 vol. gr. in-8°, 800 p., 5 pl. dont 2 col., 178 fig. orig.) Genève et Bâle, Georg, 1882.

73. Grandes pennes à la jambe d'un Engoulevent, *Caprimulgus europœus* L. (*Bull. Soc. ornith. suisse,* t. II, part. II, p. 163, Genève, 1870.)
74. Appréciation d'une brochure fédérale sur le Phylloxéra. *Journal de Genève*, 9 déc 1879.)
75. Variétés de la Grenouille rousse, *Rana temporaria* L. (Communication à la Soc. de phys et hist. nat. de Genève, en mai 1861, avec présentation de 10 pl. col. (inédites); *Rapp. sur les travaux de la Société*, t. XVI, part. I. p. 213-214, Genève, 1862.)
76. Scorpions en Valais (*Scorpio europœus* L.) Présentation à la Soc. helvét. des Sc. nat., à Zurich, le 23 août 1864. Trouvés par V. Fatio, le 30 juin 1864, dans une vieille masure en ruine, au bord des marais de Château-Neuf, non loin de Sion. (Compte rendu erroné dans: *Archives sc. phys. et nat.*, t. XXI, p. 176, Genève, septembre 1864.)
77. Rapport du jury nommé pour le concours des nids artificiels ouvert à Genève, en avril 1869. (*Cultivateur de la Suisse romande*, n⁰ 19, p. 145-149, in-4⁰, Genêve, 1869. Réédité, en 1885, par la Société genevoise pour la protection des animaux, 20 pages in-8⁰, Genève.)
78. Une vieille femelle du Grand-Tétras, *Tetrao urogallus* L. (stérile) *Journal Diana*, Ann. I, n⁰ 6, p. 1-3, avec 1 pl. col. in-4⁰, Berne, 15 septembre 1883.)
79. Les bâtards de nos Tétras. (*Ibid.*, Ann. I, n⁰ 6, p. 5-6, in-4⁰, Berne, 15 septembre 1883.)
80. Premier congrès ornithologique international, à Vienne en 1884. Rapport du délégué suisse au Haut Conseil fédéral, 35 p. in-8, Genève et Berne, juin 1884.
81. Les Corégones de la Suisse (*Arch. sc. phys. et nat.* t. XII, p. 433-437, à part 5 p. in-8⁰. Genève, nov. 1884.)
82. L'observation ornithologique en Suisse. (*Ibid.*, t. XII, p. 420-430, à part 11 p. in-8, Genève, nov. 1884. *J. Diana*, III, n⁰ 6, p. 50-51, Berne, 15 septembre 1885.)
83. Trois captures intéressantes: *Felis catus* L., *Lepus timidus* L. *Var.* et *Otis textra* L. (*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XIII, p. 74-75, Genève, 15 janvier 1885.)
84. Les Corégones de la Suisse. classification et conditions de frai, avec 2 tableaux. (*Recueil zoologique suisse*, t. II, n⁰ 4, p. 649-665, à part 19 p. in-8 et 2 tabl., Genève, 1885.)
85. Catalogue questionnaire des oiseaux observés en Suisse, avec le prof. Dr Th. Studer; 36 p. gr. in-8⁰, en trois langues. Genève et Berne, 1885. 2e édition, 1886. 3e édition augmentée, 1892.)
86. Tabelles d'observations ornithologiques, avec le prof. Dr Th. Studer, 2 p. folio. Berne, 1885. (*Analyse dans Arch. sc. phys. et nat.*, t. XIV, p. 254-255, Genève, septembre 1885.)

87. Les Corégones de la Suisse, Féras diverses. (*Ibid.*, t. XIV, p. 89-94 et 252-254, Genève, juillet et septembre 1885.)
88. Les hirondelles, *Journal Diana,* III, n⁰ 9, p. 70-71 et n⁰ 11, p. 84, in-4⁰, Berne, 15 déc. 1885 et 15 fév. 1886. (*Arch. sc. phys et nat.*, t. XIV, p. 578-579, Genève, déc. 1885.)
89. La caille. (*J. Diana*, t. IV, n⁰ 9, p. 53-55, n⁰ 10, p. 59-60, n⁰ 11, p. 66-68, in-4⁰, Berne, 1er et 15 août, 1er sept. 1886.)
90. Moineaux noirs. (*Ibid.*, t. IV, n⁰ 14, p. 84, in-4⁰, Berne, 15 oct. 1886.)
91. Pluies de cailles. (*Ibid.*, t. IV, n⁰ 16, p. 96 et t. VI, n⁰ 15, p. 95, in-4⁰, Berne, 15 nov. 1886 et 1er nov. 1888.)
92. Une maladie du brochet, mortalité exceptionnelle du brochet, [*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XVII, p. 74-75 (à part 2 p. in-8⁰), Genève, janvier 1887.]
93. Deux maladies des oiseaux peu connues. [*Journal Diana*, IV, n⁰ 20, p. 117-119, in-4⁰ (à part 7 p. in-8⁰), Berne, 15 janvier 1887. Extrait dans *Archiv.* t. XVIII, p. 309, Genêve, septembre 1887.]
94. Hôtes d'hiver de la ville de Genève, Oiseaux. [*J. Diana*, t. IV, n⁰ 21, p. 121-125 et n⁰ 22, p. 129-131, in-4⁰, (à part 12 p. in-8⁰), Berne, 1er et 15 fév. 1887. Extrait dans *Archiv.* t. XVIII, p. 311-312, Genève, sept. 1887, *Supplément*, *J. Diana,* t. VIII, n⁰ 22, p. 134, Berne, 15 février 1891.]
95. La Bondelle queue brulée, *Coregonus exiguus Bondella* F. [*Arch. sc. phys. et nat.* t. XVIII, p. 571-572 (à part 2 p. in-8⁰), Genève, déc. 1887.]
96. Rapport du président de la Société de physique et d'histoire nat. de Genève, pour l'année 1887, avec courtes biographies de Ad, Perrot, Al. Humbert et Bern. Studer. [*Mém. Soc. phys. et hist. nat.*, t. XXX, part. I, p. 1-35 (à part 35 p. in-4⁰), Genève, 1888.]
97. Descente et passages de Bec-croisés, *Loxia curvirostra* L. (*Journ. Diana*, IV, n⁰ 9, p. 56, n⁰ 11, p. 65 et n⁰ 16, p. 102, in-4⁰, Berne 1er août, 1er sept. et 15 nov. 1888.)
98. Aloïs Humbert. Biographie. [*Actes de la Société helvét. des Sc. nat.*, p. 144-156 (à part 13 p. in-8⁰), Frauenfeld, 1888.]
99. Un nouveau Corégone français. *Coregonus Bezola* F. du lac du Bourget. [*C. R. de l'Acad. des Sc.*, t. CVI, p. 1541-1544 (à part 4 p. in-4⁰), Paris, 28 mai 1888. *Arch. sc. phys et nat.*, t. XX, p. 180-185 (à part 6 p. in-8), Genève, août 1888.]
100. Les Poissons d'Amérique en Suisse. [*Journ. Diana*, V, n⁰ 24, p. 145-147 et VI, n⁰ 1, p. 3-4, in-4⁰ (à part 8 p. in-8⁰), Berne, 15 mars et 1er avril 1888. *Arch. sc. phys. et nat.*, t. XIX, p. 369-375 (à part 7 p. in-8), Genève, avril 1888.]
101. L'éclairage des échelles à poissons. (*J. Diana*, IV, n⁰ 19, p. 127, in-4⁰. Berne, 1er janvier 1888.)

102. La chirurgie chez les oiseaux [*Arch. sc. phys. et nat.*. t. XIX, p. 487-488 (à part 2 p. in-8), Genève, mai 1888. Reproductions généralement erronées ou exagérées et discussions dans divers journaux, en Suisse et à l'étranger. Voir, en particulier, Dr Fatio's Letter to M. Wilson dans: *The shooting Times*, Londres, 4 mai 1889.]

103. Question de pisciculture. [*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXI, p. 470-472 (à part 3 p. in-8), Genève, mai 1889.]

104. L'usage du crin entre 1500 et 1800 mètres s/m. [*Journ. Diana*, I, n° 8, p. 3-6, in-4°, Berne, 15 nov. 1883.) — La couche du fusil de chasse. (*Ibid.*, t. I, n° 9 p. 1-6, in-4°, Berne, 15 déc. 1883.) — Deux jours de chasse à la montagne. (*Ibid.*, III, n° 11, p. 87-90, n° 12 p. 93-95, IV, n° 1, p. 1-3 et n° 2, p. 9-10, Berne, 15 fév., 1er mars, 1er et 15 avril 1886), et autres articles plus particulièrement cynégétiques, ainsi que quelques comptes rendus (*Ibid.*, Berne, 1883-1889.]

105. Catalogue des Oiseaux de la Suisse avec prof. Dr Th. Studer, 1re livraison. *Rapaces diurnes* (108 p. in-8°, avec VII cartes color., édit. française et allemande, Genève et Berne, 1889. Analyse dans *Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXI, p. 453-454, Genève, mai 1889.]

106. Faune des Vertébrés de la Suisse, vol. V. Poissons, part. II, Physostomes fin, Anacanthiens, Chondrostéens, et Cyclostomes. (1 vol. in-8°, 576 p. et 4 pl., dont 1 col., comprenant 84 fig. originales, Genève et Bâle, avril 1890, avec: Introduction générale aux Poissons, vol. IV et V, 80 p. — Troisième supplément au vol. I, Mammifières, 13 p. — Second suppl. au vol. III, Reptiles et Batraciens, 13 p., Genève et Bâle, avril 1890.)

107. La Grande-Outarde, *Otis tarda* L. à Genève. (*Journ. Diana*, VIII, n° 5, p. 35-38, in-4°, Berne, 1er juin 1890.)

108. Un Cheiroptère nouveau pour la Suisse, *Vespertilio neglectus* F. [*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXIV, p. 509-512 (à part 4 p. in-8), Genève, nov. 1890.]

109. Curieux Tétras de l'Entlebuch. [*Journ. Diana*, VIII, n° 10, p. 77-82, in-4° (à part 11 p. in-8°), Berne, 15 août 1890. Extrait dans: *Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXIV, p. 514-515, Genève, novembre 1890.]

110. Une variété de Bartavelle, *Perdix saxatilis*, *var. melanocephala*. [*Diana*, VIII, n° 13, p. 105-109, avec 1 pl. noire, in-4°, (à part 8 p. in-8°), 1 pl., Berne, 1er oct. 1890. Extrait dans: *Archiv.*, t. XXIV, p. 512-514, Genève, nov. 1890.]

111. Souris noires du Münsterthal. [*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXIV, p. 515, Genève, nov. 1890. Voyez: 3me suppl. au vol. I de la *Faune suisse* (*Mus poschiavinus* F.?), p. 8-11, avec vol. V, Genève et Bâle, 1890.]

112. Les poissons de la Suisse. [*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXIV, p. 515-520 (à part 6 p. in-8), Genève, nov. 1890.]
113. Le deuxième Congrès ornithologique international, à Budapest, au point de vue cynégétique, rapp. man. au Cons. féd. et: Une petite excursion ornithologique au pays du Danube, à l'occasion du Congrès. [*Journ. Diana*, IX, n⁰ 7. p. 55-56, n⁰ 8, p. 65-68, n⁰ 9, p. 73-76 et n⁰ 10, p. 81-83 (à part 21 p. in-8⁰) in-4⁰, Berne, juillet et août 1891.]
114. Catalogue distributif des Oiseaux de la Suisse, avec le prof. Dr Th. Studer [69 p. gr. in-8⁰, avec 1 carte col., édit. franç. et allem., Berne et Genève, 1892. Analyse dans: *Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXVII, p. 243-244 (à part 2 p. in-8⁰), Genève, fév. 1892.]
115. Phénomène d'optique atmosphérique. [*La Nature*, XXI, n⁰ 1024, p. 103, Paris, 14 janvier 1893. Un brillant phénomène d'optique, *Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXIX, p. 313-315 (à part 2 p. in-8), Genève, mars 1893.]
116. Analyses et traductions diverses. (*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XX, XXIV et XXX, Genève, 1888, 1890 et 1893.)
117. Quelques raretés pour la Suisse. [*Ibid.*, t. XXXI, p. 91-94 (à part 4 p. in-8⁰), Genève, janvier 1894.]
118. *Passer rufipectus* Bp. etc., [*Bull. de la Soc. zoologique de France*, t. XIX, p. 72-74 (à part 2 p. in-8⁰), Paris, mai 1894.]
119. Catalogue des Oiseaux de la Suisse, avec le prof. Dr Th. Studer. IIme livraison, *Hiboux et Fissirostres* (suite à n⁰ 105), p. 109-209, gr. in-8⁰, avec 4 cartes col., édit., franç et allem., Berne, 1894. Analyse dans: (*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXXI, p. 284, Genève, mars 1894.)
120. *Perdrix saxatilis var. melanocephala* F. Curieux déplacements de couleurs. [*Mém. de la Soc. zoologique de France,* t. VII, p. 393-398, avec 1 pl. noire et 1 pl. col., (à part 6 p. in-8, 2 pl.) Paris 1894. Analyse dans: (*Arch. sc. phys. et nat.*, t. XXXII, p. 411-412, Genève, oct. 1894.]
121. Epoque de frai du Albock, [*Coregonus Wartmanni alpinus* F., *Schweiz. Fischerei-Zeitung*, III, n⁰ 1, p. 4 (à part 1 p. gr. in-8⁰.) Ligne 6, lisez *femelle* au lieu de famille. Pfäffikon/Zurich, 12 janvier 1895.]
122. Quelques nouveautés relatives au genre Corégone en Suisse. [*Arch. sc. phys. et nat.* 4me per., t. I, p. 275-277 (à part 3 p. in-8⁰), Genève, mars 1896.]
123. Les Corégones en Suisse: Troubles résultant de l'importation, les habitants des lacs de Sarnen et Lungern, avec un tableau des époques et condition de frai des espèces et sous-espèces autochtones. (*Catalogue spécial du groupe Chasse et Pêche de l'Exposition nationale de* 1896), Genève, mai 1896.

124. Gibier sédentaire suisse (Mammifères et Oiseaux): Tableaux graphiques des distributions horizontale et verticale. (*Ibid.*), Genève, mai 1896.
125. Convention internationale pour la protec. des oiseaux utiles à l'agriculture, au point de vue de la chasse. Rapport du délégué suisse. (Diana, n⁰ 17, p. 196-198), Genève, 1er septembre 1895.
126. Chasse et Pêche, groupe 45, (*introduc. à l'Exposit. par le président.*)
127. Fabrication des Fausses Perles. (*Catal. Chasse et Pêche*, 4 p. in-8⁰, Exp. 1896.)
128. A. Newton. Dictionnary of Birds. (Récension) (*Arch. Sc. phys. nat.*, III, p. 59-60 in-8⁰, 1897.)
129. Le Tir de chasse raisonné. (*Diana,* p. 22 in-8⁰ extr., 1er mars et 1er avril 1897.)
130. Encore un mot sur les Corégones du lac de Sarnen en Suisse. (*Arch. Sc. phys. nat.,* IV, p. 8, juillet 1897.)
131. Noch ein Wort über die Coregonen des Sarnersees in der Schweiz. (*Schweiz. Fischerei-Zeitung*, *Zürich*, VII, p. 15-17 in-8⁰, 1897.)
132. Congrès de Lausanne. Protection des oiseaux. Communication du Dr Fatio. (*Diana*, XII, extr., p. 4 in-8⁰, 1898.)
133. Les Faunes locales. (*Arch. Sc. phys. et nat.,* IV, p.2 in-8⁰, nov. 1898.)
134. Distribution, Adaptation et Variabilité des poissons en Suisse. (*Bull. Soc. Zoolog. de France,* XXV, p. 35 in-8⁰, 1899.)
135. Faune des Vertébres de la Suisse, vol. II. Oiseaux, part. I. Rapaces, Grimpeurs, Percheurs, Bailleurs et Passereaux (I vol. in-8⁰, 836 p. 1 pl., 1 carte coloriée, 135 fig. dans le Texte et 26 Tableaux). Genève et Bâle, Georg édit. Octobre 1899.
136. Deux petits vertèbrés nouveaux pour la Suisse. (*Revue Suisse de Zoologie*, VIII, fas. 3, p. 10 in-8⁰, 1900.)
137. Trois exemplaires d'une forme particulière de Tétras Tetrox ♀. (*Ornis*, tome XI, p. 4 in-8⁰ 1901.)
138. Quelques vertèbres de Poissons provenant des fouilles du Schweizersbild. (*Denksch. Schweiz. Naturf.- Gesellschaft*, Bd. XXXV, p. 5 in-4⁰, 1901.)
139. Catalogue des Oiseaux de la Suisse avec Prof. Dr. Th. Studer. IIIe Livraison. Incessores, Coraces, Scansores et Captores part. (252 p. in-8⁰ avec 2 cartes col.), édition française et allemande. Genève et Berne 1901.
140. Deux mots à propos du Coregonus macrophtalmus de Nüsslin. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, XIV, p. 12 in-8⁰, octobre 1902; aussi dans le *Bull. Suisse de Pêche*, n⁰ 12, 1902).
141. Mues du Canard de Miquelon. (*Bull. Soc. Vaud. Sc. nat.* XXXVII, n⁰ 141, p. 2 in-8⁰.)
142. Nouveautés mammalogiques tessinoises. (*Revue Suisse de Zoologie*, X, fas. 2, p. 5 in-8⁰, 1902.)

143. Hérédité et adaptation chez nos poissons. (*Bull. Suisse de Pêche et Pisciculture*, n° 11 p. 7 in-8°, 1904.)
144. Faune des Vertébres de la Suisse. Vol. II. Oiseaux, part. II. Gyrateurs, Sarcleurs, Echassiers, Hérodions, Lamellirostres, Totipalmes, Longipennes et Uropodes. (Un vol. in-8°, 867 p., 2 pl. col., 120 fig. dans le Texte, 23 tableaux), avec introduction générale au vol II et un appendice à la partie I du vol. II. Genève et Bâle, Georg édit. Avril 1904.
145. Hybride de Squalius Cavedanus et Alburnus albovella. (*Boll. H., Soc. Tic. Scienze naturl.*, II, n° 1, p. 15, con. 1 tav. in-8°, Locarno, 1905.)
146. Campagnols et Musaraignes suisses. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, XIX. p. 188-202 in 8°, 1905.)
147. Liste préliminaire de Mammifères. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, XIX, p. 5 in-8°, mai 1905.)
148. Mélanges zoologiques. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, XX, p 586-592 in-8°, nov. 1905.)
149. Quelques colonies d'oiseaux aquatiques. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, XX, p. 381-385 in-8°, octobre 1905.)
150. La Bouvière (Rhodeus amarus) à Genève. (*Arch. Sc. phys. et nat.*, XX, p. 680-686 in-8°, déc. 1905.)
151. Principales lignes de passages des oiseaux à travers la Suisse et les Alpes. (*Comptes rendus* VI, *Congrès Zoolog.*, extr., p. 6 in-8°, 25 mai 1905.)
152. Sur le Waldrapp „Corvus sylvaticus“ de Gessner. (*The Ibis*, p. 6 in-8°, janvier 1906.)
153. Letter to Ms. H. Saunders. (*The Ibis*, p. 4 in-8°, january 1906.)

6.

Otto Froebel.

1844—1906.

Am 28. August ist ein Mann von uns geschieden, der es verdient, dass auch an dieser Stelle seiner pietätvoll gedacht werde.

Otto Froebel wurde am 27. Dezember 1844 in Zürich geboren, als ältester Sohn des verdienten Gründers der weitbekannten gärtnerischen Firma. Der Vater, ein Neffe des berühmten Pädagogen, war von unermüdlicher Arbeitskraft und ein hervorragender Gärtner, seine Mutter, die Nichte von Staatsrat Hegetschweiler, eine feinsinnige, geistig hochbedeutende Frau von grosser musikalischer Begabung. Das arbeitsame und geistig angeregte Milieu, in dem der junge Froebel aufwuchs, spiegelte sich treulich in seinem eigenen Wesen wieder. Seinen ersten Unterricht genoss er in dem Lehrinstitut Kirchner, in welchem damals Adolf v. Beust lehrte, der spätere Begründer des Beustschen Instituts. Dann besuchte er die öffentlichen Schulen seiner Vaterstadt bis zum Abschluss des untern Gymnasiums und trat hiernach bei seinem Vater in die gärtnerische Lehre. Während derselben arbeitete er eifrig an seiner Bildung weiter durch Besuch von Vorlesungen an Universität und Polytechnikum. Seine fernere Fachausbildung genoss er in Metz, in dem grossen Etablissement von *Simon Louis*, wo er sich namentlich in der Baumzucht ausbildete, ferner in Gent bei dem berühmten Gründer der Firma van Houtte, dem alten Papa *van Houtte*, dessen Froebel auch später stets mit Liebe und Verehrung gedachte. Längere Reisen in England, Frankreich, Deutschland, Holland und Italien weiteten seinen Blick und legten den Grund zu der

grosszügigen Auffassung seines Berufes, die ihn stets auszeichnete.

Im Jahre 1865 trat er in die väterliche Gärtnerei ein, an der er sich von 1875 an als Anteilhaber beteiligte, um dieselbe dann vom Jahre 1890 an selbständig in rastloser Tätigkeit weiterzuführen; mit welch glänzendem Resultat ist allgemein bekannt.

Besonders erfolgreich war Otto Froebel in seinen Bestrebungen, gärtnerische Neuheiten zu züchten und einzuführen. Berühmt sind seine einzig dastehenden, auf Ausstellungen wiederholt prämierten Serien von Abarten und Hybriden von *Anthurium Scherzerianum*, ferner seine zahlreichen selbstgezüchteten *Cypripedilum* - Bastarde; seine Orchideenkulturen überhaupt erfreuten sich stets der Bewunderung der Kenner durch den tadellosen Zustand der Pflanzen; sein trefflicher erster Kultivator Hr. Schweitzer unterstützte den Chef dabei auf das Beste.

Eine seiner dankbarsten Neuzüchtungen war das salmfarbige Cyclamen *(Cyclamen persicum salmonianum Froebeli)*; unter den Begonien sind viele neue Knollenbegonien zu nennen, ferner *Begonia Froebeli*, *octopetala*, *polypetala*, unter den *Helleborus*-Formen *purpureus superbus*, *sulfureus* u. a. Eine besondere Liebhaberei Froebels waren die Seerosen; darunter neu gezüchtet *Nymphaea turicensis*, *Nymphaea Froebeli*, die prachtvoll dunkelrote, aus Samen der *Nymphaea alba rosea* erhalten, und andere. Ein reinweiss blühender Kaktus *(Epiphyllum truncatum* Froebels Schneeweiss), eine dreifarbige Echeveria *(tricolor Froebeli)*, eine reizende gefüllte kleine Alsine *(Alsine verna plenissima*, ursprünglich vom Albula stammend), weisse und rote *Ramondien*, hybride *Primula sinensis*, eine weisse *Salvia splendens* und viele andere gingen aus Froebels Garten hervor.

Sehr bedeutend sind seine Erfolge auf dendrologischem Gebiet; seine ausgedehnten Baumschulen, in denen er, unterstützt von kenntnisreichen Mitarbeitern,

reiche Kulturen und Zuchten unterhielt, erfreuten und erfreuen sich eines besonders guten Rufes. Ich nenne hier u. a. die *Rosa Froebeli* Christ, eine aus Zentralasien stammende, von Froebel eingeführte Art, welche als Unterlage für andere Sorten sich einen grossen Namen erworben hat. Froebel hat ferner eine Reihe von Coniferen gezüchtet und neu eingeführt *(Picea omorica, Picea excelsa coerulea, Cryptomeria japonica pygmaea, Thuja Bodmeri, Froebeli, Wagneri* u. s. w.); auch zahlreiche neue Laubholzvarietäten geschaffen *(Cornus alba Froebeli, Sydonia japonica Maulei alba, Spiraea callosa Froebeli, Syringa Josikaea eximia, Helianthemum amabile fol. aur. marg., Clematis lanuginosa*-Varietäten, *Hybiscus syriacus* Rubin) und sich um die Verbreitung seltener Arten Verdienste erworben *(Exochorda Alberti, Xanthoceros sorbifolia, Forsythia europaea, Sorbus cuspidata).* Er stand in eifrigem Verkehr mit ausländischen Dendrologen und Botanikern, und hat in den „Dendrologischen Mitteilungen", dem Organ der rührigen deutschen Dendrologen-Gesellschaft, manche seiner Beobachtungen veröffentlicht.

Eines besondern Rufes geniessen die Froebelschen Kulturen von Alpenpflanzen, eine schon unter Vater Froebel eifrig gepflegte Spezialität. In einem äusserst anziehend geschriebenen Aufsatz im Jahrbuch des Schweizerischen Alpenklubs hat Otto Froebel in klarer Weise die leitenden Grundsätze für die Kultur der Alpenpflanzen auseinandergesetzt. Um den Verwüstungen der Alpenflora durch das massenweise Ausgraben der Pflanzen zu gärtnerischen Zwecken vorzubeugen, hat er mehr und mehr die Anzucht aus Samen betrieben, in der er besonders glücklich war. Froebel war ein enthusiastischer Verehrer und gründlicher Kenner der Alpenflora, die er auf zahlreichen Exkursionen in die verschiedensten Alpengebiete von der Dauphiné bis zum Schlern selbst erforscht hat.

Endlich war Otto Froebel als Landschaftsgärtner weit herum bekannt. Zürich verdankt ihm hier viel; er hat die Pläne für die Quaianlagen begutachtet; er hat als Mitglied der früheren „Arboretums-Kommission" einen massgebenden Anteil an der Ausgestaltung derselben genommen; dem Engepark und den übrigen Quaianlagen wurden seine Pläne zu grunde gelegt, während die endgültige Bepflanzung durch Herrn Mertens mit Froebelschem Material durchgeführt wurde. Mit dem Arboretum in Enge, das nach Ansicht aller Fachleute in glücklichster Weise ästhetische Wirkung und wissenschaftliche Prinzipien verbindet, bleibt der Name Otto Froebel für alle Zeiten ehrenvoll verbunden. Auch die Gartenanlagen der neuen Tonhalle, der Villa Brandt und des Zürichhorns verdanken ihm ihre Gestaltung. Namentlich für die Erhaltung des Naturcharakters des letzteren hat er sich tapfer gegenüber allerlei Zerstörungsgelüsten gewehrt. Bedenkt man, dass von Vater Froebel die Anlagen des Botanischen Gartens, des Rietergutes in Enge, des Muraltgutes in Wollishofen, der Martinsburg, die alten Stadthaus- und die Stadelhoferanlagen herrühren, und hält man das mit den oben erwähnten Schöpfungen des Sohnes zusammen, so ergibt sich, welch reichen Anteil die Gärtnerfamilie Froebel an der Ausgestaltung von Zürich als „Gartenstadt" hat. Auch ins Ausland wurde er öfter als Gartentechniker berufen; so hat er z. B. in Chambéry in Savoyen die ausgedehnten Anlagen des Baron Blanc geschaffen.

Dass einem so tüchtigen Fachmann auch die Anerkennung nach aussen nicht versagt blieb, ist selbstverständlich. Er amtete wiederholt als Jurymitglied bei den grösseren gärtnerischen Ausstellungen im Ausland: in Dresden, in Köln, in Paris, mehrmals in Gent. Die Zahl der seinen Produkten zuteil gewordenen Auszeichnungen ist eine sehr grosse; so trug ihm z. B. seine hervorragende Beteiligung an der schweizerischen Lan-

desausstellung in Genf 1896 nicht weniger als 22 Ehrenpreise und Medaillen ein, darunter den internationalen grossen Prix Estalla, der nur alle fünf Jahre erteilt wird. Er war korrespondierendes Mitglied der „Royal Horticultural Society of London“ und des „Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in preussischen Landen“. Noch vor kurzem war er zum Hybridologen-Kongress in London eingeladen worden und das Komitee des internationalen landwirtschaftlichen Kongresses in Wien 1908 hatte ihn zum Referenten über die Frage der Neueinführungen von Gehölzen in Mitteleuropa gewählt.

Neben seiner angestrengten geschäftlichen Tätigkeit fand Froebel doch noch Zeit für öffentliches Wirken. Er hat bei dem Zustandekommen der Phylloxera-Konventionen mit Erfolg die Interessen der schweizerischen Gärtner vertreten; er hat als Mitglied der interkantonalen Aufsichtskommission der Obst-, Garten- und Weinbauschule in Wädenswil sich lebhaft, auch durch Zuwendungen von Pflanzen aus seinem Garten um deren Zustandekommen und Weiterentwicklung bemüht.

Im Dienste seiner Vaterstadt war er längere Zeit als Mitglied der Verkehrskommission tätig. Seine Bergesfreude führte ihn schon gleich nach der Gründung des Schweizerischen Alpenklubs diesem zu; er war eines der ältesten Mitglieder der Sektion Uto, und fehlte in früheren Jahren selten bei deren Sitzungen.

Seine Erholung suchte und fand er in erster Linie im glücklichen harmonischen Kreise seiner Familie zu Hause oder in gemeinschaftlichen Erholungsaufenthalten in den Alpen. Er war eine musikalisch reichbegabte Natur, ein eifriger Konzertbesucher und vortrefflicher Klavierspieler. Seine vielseitigen geistigen Interessen betätigte er durch eifrige Lektüre; es war erstaunlich, zu sehen, wie belesen der so vielbeschäftigte Mann war. Sein tiefes naturwissenschaftliches Interesse war die Grundlage für eine hohe ideale Auffassung seines

Berufes. Seinen vielen botanischen Freunden stand er stets hülfsbereit mit seiner reichen Erfahrung und seinem Materiellen zur Verfügung. So hat er verschiedenen Schülern des Verfassers seinen Garten bereitwilligst zur Vornahme blütenbiologischer Untersuchungen geöffnet; Dr. Schellenberg durfte an Froebelschen Materialien Untersuchungen über Mendelismus anstellen, und im Interesse von Koniferenstudien wurden viele Pfropfungen und Aussaaten von ihm gemacht.

Er war seinen Freunden ein treuer, aufrichtiger Genosse. Es war ein Genuss, mit ihm zu verkehren; die Lebhaftigkeit seines feurigen Temperaments und seine absolute Aufrichtigkeit verliehen seinem Verkehr etwas Herzerfrischendes, Unmittelbares; manchem freilich mochte die ungeschminkte Art, in der er seine Urteile auszusprechen pflegte, nicht gefallen. Jede Achselträgerei und Streberei lag ihm ferne. Die Grösse seines Charakters zeigte sich in bewunderungswürdiger Weise, als im vergangenen Mai ihm die schwere Erkenntnis eines nahen Todes wurde: mit der wahrhaft klassischen Ruhe eines gereiften Lebensphilosophen fügte er sich in das Unvermeidliche und traf mit heiterer Ueberlegenheit seine Anordnungen. Die wenigen Monate, die ihm noch unter der sorgsamen Pflege seiner Angehörigen in schmerzlosem, allmählichem Ausflackern zu leben vergönnt waren, erhielten eine hohe Weihe durch seine klaglose Ergebung und sein nie ermüdendes tiefes Interesse an dem Wohl der Seinen. Der Abschied wurde ihm erleichtert durch das tröstende Bewusstsein, in seinem Sohne, der vor kurzem die Prokura im väterlichen Geschäft erhalten hatte, einen würdigen Nachfolger und einen treuen Beschützer der Familie zu hinterlassen.

Ein trefflicher Mensch ist mit ihm dahingegangen, arbeitsfreudig und erfolgreich in seinem Beruf, so dass er mit Recht als der bedeutendste Vertreter der edlen Gartenkunst in unserem Lande galt; ein treuer, un-

eigennütziger Freund, ein hingebender, musterhafter Familienvater, ein edler Charakter: so wird das Bild dieses wohlausgefüllten Lebens in der Erinnerung aller fortdauern, die ihn näher kannten. C. Schröter.

Verzeichnis der Publikationen von Otto Froebel.

I. In der Zeitschrift des Schweizerischen Gartenbauvereins 1881:

1. *Magnolia stellata* Maximowic, *M. Halliana* Garsons.
2. Harte Koniferen.
3. Behandlung der Bäume und Sträucher unserer Gärten im Winter.
4. Einige für den Winterflor wertvolle Gewächshauspflanzen.
5. Schutzmassregeln gegenüber der Konkurrenz.
6. Phylloxera-Konferenz in Bern.

II. In der „Revue Horticole“ 1888:

7. Les perfectionnements de l'*Anthurium Scherzerianum*.

III. Im Bulletin de la Société d'Horticulture de Genève 1890:

8. *Rosa laxa:* Le sujet future pour les Rosiers greffés à tige.
9. Les Hellébores.
10. *Anthurium Scherzerianum*.

IV. In Müllers „Deutscher Gärtnerzeitung:

11. Ueber *Rosa laxa*, Zukunfts-Rosenunterlage als Hochstamm (1890).
12. *Agapanthus umbellatus*. (1893.)

V. In der „Gartenwelt“ von M. Hesdörffer 1900:

13. *Odontoglossum Rossi majus*.
14. *Ostrowskia magnifica*.
15. *Cattleya Lawrenciana*.
16. *Cypripedium*-Hybriden, mehrblumige.
17. *Cypripedium Chamberlaineanum*-Hybriden.
18. *Cyclamen giganteum*, „Froebels lachsrotes“ (C. Salmoneum).

VI. In der „Gartenflora“ von Eduard Regel 1894:

19. Ueber die Zukunfts-Unterlage *Rosa laxa* für Rosenhochstämme.

VII. Im „Jahrbuch“ des Schweizerischen Alpenklubs, Band XX, 1884/85:

20. Ueber Alpenpflanzen und deren Kultur. Seite 394—418.

VIII. In der „Chronik der Kirchgemeinde Neumünster“,
herausgegeben von der Gemeinnützigen Gesellschaft Neumünster, Zürich 1889:

21. Ueber Gartenbau (a. Anfänge, Kultur und Entwicklung; b. Die Handelsgärtnerei Froebel & Cie. in Riesbach.) Seite 670—678.

IX. In den „Mitteilungen der deutschen Dendrologischen Gesellschaft“:

22. *Prunus americana* Marsh. (*Prunus nigra* Mühlenb. nicht Aiton) 1902. Seite 96—98.
23. *Forsythia europaea* Degen und Baldacci. 1903. Seite 113—115.
24. Dendrologische Plauderei über einige interessante und noch seltene Koniferen und über eine neue *Sorbus*. 1905. Seite 46—51.

7.

Heinrich Gruner, Ingenieur.

1833—1906.

Karl Heinrich Gruner wurde am 18. November 1833 in dem kleinen sächsischen Städtchen Mutschen geboren. Seine Eltern waren Herr Apotheker Emil Gruner aus Dresden und Frau Wilhelmine Le Bret aus Bayern. Nachdem Gruner bis zu seinem 15. Jahr humanistische Ausbildung zum Teil in Tharand, dem spätern Wohnort seiner Eltern, zum Teil in der Herrenhuteranstalt Nisky in der Lausitz erhalten hatte, bezog er im Jahre 1848 das königl. sächsische Polytechnikum in Dresden, um sich zum Ingenieur auszubilden.

Seine praktische Ausbildung erhielt er durch Arbeit in einer Reihe von Maschinenfabriken, so vor allem in der Hartmannschen Maschinenfabrik in Chemnitz.

Nach Absolvierung seiner Studien begab er sich nach England und fand dort in erster Linie Anstellung in der Schiffsbauwerfte von Robert Napier in Glasgow.

Später vertauschte er diese Stelle gegen einen Vertrauensposten bei einem Londoner Zivilingenieur, Stephenson, welche er zwei Jahre hindurch inne hatte und in dieser Zeit verschiedene Arbeiten in England und Deutschland für seinen Chef ausführte.

Während eines Aufenthaltes in Deutschland machte er seinen Chef auf die Ausschreibung des Neubaues des Gaswerkes in Ludwigsburg aufmerksam, was dazu führte, dass ihm zunächst die Ausführung der Anlage und sodann die Leitung des Gaswerks übertragen wurde.

So war Gruner einer der ersten Ingenieure, welcher nach englischer Methode Gaswerke in Deutschland erstellte, er erzählte gerne, mit welchen grossen Schwierigkeiten damals der Bau einer neuen Gasanstalt verbunden

gewesen sei und wie er sämtliche Apparate und selbst die Monteure aus England beziehen musste.

In dieser Zeit gründete er mit andern Fachgenossen den deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern; er war in demselben auch noch später rege tätig und beteiligte sich zum Beispiel bei der Aufstellung der ersten Honorarnormen für Ingenieurarbeiten.

Im Jahre 1860 wurde er durch den bekannten elsässischen Grossindustriellen H. Dollfuss, Pächter des alten Basler Gaswerks vor dem Steinentor nach Basel berufen, um den Neubau der Gasfabrik vor dem St. Johannstor zu leiten. Die Ausführung gelang aufs beste und die Tüchtigkeit, mit der der junge Ingenieur sich seiner Aufgabe entledigte, erwarb ihm das allgemeine Zutrauen, so dass er auf Veranlassung einiger Geschäftsfreunde sich kurz darauf als selbständiger Ingenieur in Basel niederliess, sein Heim gründete und das schweizerische Bürgerrecht erwarb.

In dieser Zeit begann H. Gruner sich auch mit dem Bau von Wasserversorgungen zu beschäftigen und führte für die Stadt Basel eine Reihe fiskalischer Arbeiten aus. Erwähnt seien hier nur die hauptsächlichsten; so im Jahre 1862 die Erstellung einer neuen Quellwasserleitung vom Allschwilerwald nach der Stadt für das sogen. Spalen-Brunnwerk, im Jahre 1863 die Fassung und Herleitung neuer Quellen von Bottmingen für das Münsterwerk und 1864/65 die schwierige Fassung der von der Stadt erworbenen Angensteinerquelle und die Ableitung bis zur Vereinigung mit der Grellingerleitung.

Sein Hauptfach blieb vorläufig immerhin die Errichtung neuer Gaswerke, von denen er etwa ein Dutzend erbaute, so u. a. in Biel, Burgdorf, Enge-Zürich, Bex, Winterthur, Lörrach, Schopfheim, Beaucourt und Naumburg in Preussen.

Erst Ende der sechziger Jahre wandte er sich ganz dem Wasserfache zu, eine Studienreise in England machte

ihn mit den englischen Grundwasserversorgungen und Filteranlagen bekannt, so dass er wieder als einer der ersten Ingenieure in Deutschland die Grundwasserversorgungen, so z. B. Strassburg und Kolmar erstellte.

Später befasste er sich auch mit grösseren Kanalisationsbauten. Das nachfolgende Verzeichnis derjenigen Städte, welche ihm ihre Wasserwerke oder Kanalisation verdanken, gibt ein Bild von der unermüdlichen und erfolgreichen Tätigkeit des Verstorbenen.

1.	Wasserwerk	Freiberg, Sachsen	1870/71
2.	„	Koburg, Sachsen-Koburg	1872
3.	„	Zwickau, Sachsen	1873/74
4.	„	Kempten, Bayern	1874
5.	„	Strassburg, Elsass	1874/75
6.	„	Regensburg, Bayern	1874/76
7.	„	Augsburg, Bayern	1876/79
8.	„	Donauwörth, Bayern	1880
9.	„	München, Bayern (Projektierung) .	1882
10.	„	Koblenz, Preussen	1883
11.	„	Trier, Preussen	1884/85
12.	„	Freising, Bayern	1884/85
13.	„	Kolmar, Elsass	1885
14.	„	Hagenau, Elsass	1885
15.	„	Markirch, Elsass	1885
16.	„	Rappoltsweiler, Elsass	1885
17.	„	Bernkastel a. Mosel, Preussen . .	1886
18.	Wasserwerk u. Kanalisation	Gebweiler, Elsass	1886
19.	Wasserwerk	Mastricht, Holland	1886/87
20.	„	Deventer, Holland	1887
21.	„	Kaiserslautern, Bayern	1887
22.	„	Zutphen, Holland	1887
23.	„	Worms, Hessen	1887/88
24.	„	Bockenheim, Preussen	1888
25.	„	Bad Nauheim, Hessen	1888/90
26.	„	Savone, Italien	1889/90
27.	„	Konstantinopel-Skutari, Türkei . .	1890/91
28.	„	Kadi-Ken, Türkei	1890/91
29.	„	Forbach, Lothringen	1891
30.	„	Oberenheim, Elsass	1893/94
31.	„	Barr, Elsass	1895/96
32.	Kanalisation	Mülhausen, Elsass	1898/1901

In den letzten Jahren war es vor allem die Stadt Mülhausen im Elsass, welche seine Tätigkeit in Anspruch nahm; für dieselbe fertigte er das Projekt der Kanalisation und der Abführung der Wässer in die Hardgegend an, er projektierte und leitete die Vergrösserung der Wasserversorgung der Grundwasserbrunnen in Reiningen, welche durch eine 5 km lange Heberleitung in Verbindung stehen, und er machte gemeinsam mit Ingenieur Smeker ein Gutachten über Vergrösserung der Wasserversorgung durch Ausnützung des Grundwassers im Ill- und Rheingebiet.

Ein arbeitsreiches Leben hat mit seinem Hinscheiden seinen Abschluss gefunden. Erst in den letzten Jahren gönnte er seinem rastlosen Geist etwas mehr Ruhe, was ihm gestattete, sich als Regierungsvertreter in der Basler Augenheilanstalt eingehend mit diesem Institut zu befassen und demselben mit grossem Interesse eine warme Teilnahme zu widmen.

Bis zuletzt war er als Verwaltungsrat mehrerer Gesellschaften und Syndikate, besonders in solchen, welche sich mit der Ausnützung von Wasserkräften befassen, tätig und verfolgte auch in dieser seiner Eigenschaft immer wieder alle Neuerungen, welche auf dem Gebiete der Technik in Erscheinung traten.

Bis in die letzten Tage vor seiner Erkrankung interessierte sich Gruner für die Naturwissenschaften und besuchte, wenn es ihm seine Gesundheit erlaubte, die wissenschaftlichen Vorträge unserer Stadt.

Vor allem war es aber auch die Musik, welcher er von Jahr zu Jahr grössere Liebe und Interesse entgegenbrachte. So war er in Basel ein selten fehlender stiller Besucher aller grossen musikalischen Aufführungen.

Neben seiner so angestrengten geschäftlichen Inanspruchnahme war es ihm ein Herzensbedürfnis, seinen Angehörigen und Freunden mit liebevoller Teilnahme sich zu widmen. In diesen Kreisen sowohl, als auch

im Wasserfach hinterlässt der Verstorbene eine Lücke, die nicht wieder ausgefüllt werden kann.

Ehre seinem Andenken! H. E. Gruner.

Verzeichnis der Publikationen von Karl Heinrich Gruner.

Im „Journal für Gasbeleuchtung“:

1861. Gutachten über die Gasanstalt Schaffhausen.
1862. Verdienste um die Entwicklung der Gasbeleuchtung.
1863. Ueber die von Stephenson erbauten Gasanstalten.
1867. Ueber Petroleumgas.

Im „Zivilingenieur“:

1876. Vorprojekt zur Wasserversorgung von Strassburg.
1877/78. Mitteilungen über das Regensburger Wasserwerk und Resultate von Taucherarbeiten bei Herstellung grösserer Leitungen unter Wasser.

Als Einzzlschriften:

1876. Wasserwerk der Stadt Amberg von Gruner & Diem.
1880. Bericht zu einer Wasserversorgung der Haupt- und Residenzstadt München. Aus den Quellen des Mangfalltales von K. de Bondio, H. Gruner und M. Kustermann.
1885. Vorprojekt zu einer Wasserversorgung der Stadt Markirch.
1887. Wasserversorgung der Stadt Worms.

Im „Zivilingenieur“:

1888. Die Wasserversorgung der Stadt Worms.
1890. Die Entwässerung der Stadt Gebweiler.

Als Einzelschriften:

1892. Vorprojekt zur Kanalisation der Stadt Mülhausen im Elsass.
1897. Die Kanalisation der Stadt Mülhausen. Vortrag, gehalten in der Industriellen Gesellschaft der Stadt Mülhausen.

Im „Gesundheitsingenieur“:

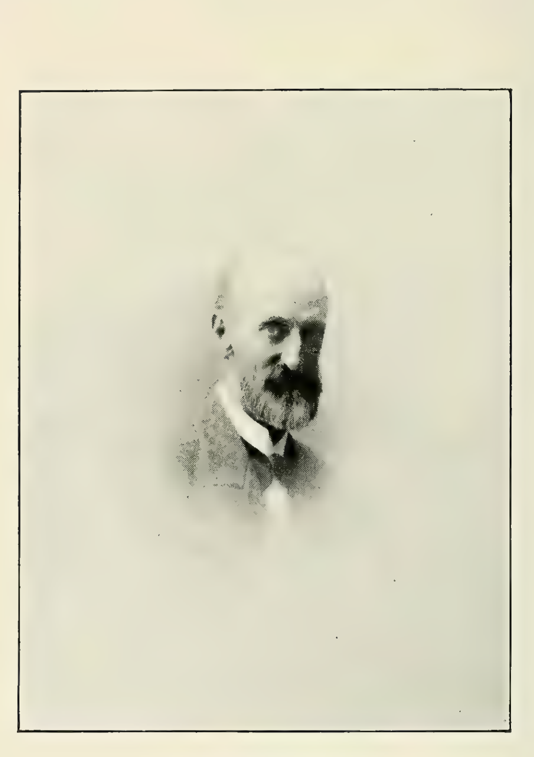
1901. Die Wasserversorgung von Konstantinopel.

Im „Journal für Gasbeleuchtung“:

1901. Eine Heberleitung von 4,5 km Länge.

Als Einzelschrift:

1900. Gemeinsam mit Smeker Vorarbeiten für Erweiterung der Wasserversorgung der Stadt Mülhausen.



ALEXANDRE HERZEN

1839—1906.

(Cliché de la „Semaine littéraire", à Genève.)

8.

Le Professeur Alexandre Herzen.

1839—1906.

L'université de Lausanne a perdu le 24 août 1906 en la personne d'Alexandre Herzen un de ses professeurs les plus distingués.

Alexandre Herzen est né à Wladimir le 25 juin 1839. Il était le fils du célèbre écrivain et patriote russe Alexandre-Ivanovitch Herzen.

Il passa sa première enfance dans sa patrie, mais, à l'âge de huit ans il quittait la Russie pour suivre son père dans son exil à travers l'Europe, en Italie, en France, en Angleterre, en Suisse. Dans ces pays, Alexandre Herzen père était en relation avec une élite intellectuelle d'écrivains, de penseurs, d'hommes politiques. Un tel milieu fut extrêmement favorable au développement du jeune Herzen et fit de lui un homme d'une haute culture, un esprit distingué qui sut s'adonner avec succès aux diverses branches de la science, s'intéresser aux questions philosophiques, aux questions sociales, aux questions d'éducation. Herzen profita aussi de ses voyages pour apprendre les langues modernes et il parlait et écrivait facilement le russe, le français, l'italien, l'allemand, l'anglais.

Toute sa vie, il a gardé un souvenir ineffaçable des intéressantes années de sa jeunesse et, jusqu'à sa mort, il a voué un attachement profond à la mémoire de son illustre père, dont il avait hérité le noble enthousiasme pour toutes les causes grandes, justes et généreuses.

C'est à Londres qu'il commença ses études médicales. Il les continua à l'université de Berne, où un mémoire sur «Les centres modérateurs de l'action réflexe» lui valut le grade de docteur en médecine.

Ses études terminées, il fit en 1862 avec Karl Vogt et d'autres savants un voyage au Spitzberg et à l'île de Jean Mayen. Herzen était médecin de l'expédition; ce fut la seule fois qu'il pratiqua la médecine, car, dès son retour, il se vouait à la physiologie.

En 1865 il devint assistant de Maurice Schiff professeur de physiologie à l'institut des études supérieures à Florence. Pendant douze ans il suivit les travaux de ce grand physiologiste et prit une part importante à ses recherches de laboratoire.

Schiff ayant été appelé en 1876 à la faculté de médecine de Genève, Herzen fut chargé de l'enseignement à Florence.

Durant son séjour en Italie, Herzen a publié de nombreuses recherches sur la physiologie de la digestion et du système nerveux et quelques ouvrages plus étendus, «Sulla parentela fra l'uomo e le scimie», la «Physiologie de la volonté», les «Conditions physiques de la conscience».

La «Parenté de l'homme et du singe» fut un des premiers ouvrages qui répandit en Italie les idées de Darwin.

Dans la «Physiologie de la volonté», Herzen, s'adressant à un public étranger aux recherches physiologiques, expose d'une façon remarquablement claire les fonctions des centres nerveux, les diverses formes de l'action réflexe; il établit sur de solides bases scientifiques, que les actions humaines sont régies par des lois constantes et immuables et y explique l'illusion du libre arbitre.

Dans les «Conditions physiques de la conscience» Herzen a développé une thèse qui devait mettre fin à

l'opposition des idées en apparence inconciliables de Lewes et de Maudsley. Tandis que Lewes cherchait à démontrer l'existence de la conscience dans tous les actes nerveux, aussi bien dans le réflexe spinal le plus automatique que dans les actes intellectuels; tandis que Maudsley s'efforcait de prouver l'absence de la conscience, non seulement dans les actes nerveux d'ordre inférieur, mais encore dans le réflexe cortical le moins automatique, Herzen établit que dans tout le système nerveux considéré comme organe de l'action réflexe, l'activité est tantôt consciente, tantôt inconsciente, suivant la phase physiologique de cette activité. Il montra que cette conscience, élémentaire, impersonnelle, inintelligente dans la moelle épinière, se développe dans les centres sensorio-moteurs et qu'elle devient dans les centres corticaux une conscience intelligente, accompagnée d'une notion claire des rapports de l'individu avec les objets extérieurs, d'où résulte le caractère intentionnel des réactions.

Herzen était déjà avantageusement connu par ses travaux, lorsqu'en 1881 le conseil d'état du canton de Vaud lui offrit l'enseignement de la physiologie à l'école des sciences médicales propédeutiques, école rattachée à la faculté des sciences de l'académie de Lausanne. Herzen accepta et rentra ainsi définitivement en Suisse. C'était déjà sa seconde patrie, car en 1852 son père avait acquis la nationalité suisse.

En 1890 l'académie de Lausanne devenait université; une faculté de médecine complète était créée. Herzen y enseigna avec distinction la physiologie et devint professeur ordinaire en 1895.

En juillet dernier le conseil de la faculté l'avait nommé doyen, mais il ne devait jamais remplir ces fonctions, auxquelles l'estime et l'affection de ses collègues l'avaient appelé. Après avoir passé quelques jours de vacances à la montagne, il fut brusquement enlevé à

l'attachement de sa famille et de ses amis par une attaque d'apoplexie.

Pendant les vingt-cinq années de son enseignement à Lausanne, Herzen a publié de très nombreux travaux dont on trouvera plus loin la liste complète. Nous tenons à citer spécialement ici quelques uns d'entre eux.

La «Digestion stomacale», étude de physiologie et d'hygiène, contient des recherches personnelles faites sur les animaux et sur un homme à fistule stomacale, et montre l'importance des pepsinogènes dans l'alimentation des malades et des nourrissons en particulier.

Le «Cerveau et l'activité cérébrale», excellent ouvrage de psychophysiologie générale, développe d'une façon très complète le fait fondamental sur lequel repose la psychophysiologie, à savoir qu'il n'y a point d'activité psychique sans mouvement moléculaire corrélatif des éléments nerveux.

Les «Causeries physiologiques», dédiées à ses filles, belles-filles et nièces, sont d'agréables causeries dans lesquelles Herzen expose avec une remarquable clarté les problèmes de physiologie et de psychophysiologie qui intéressent le plus les hommes cultivés.

Ne pouvant résumer ni apprécier ici les travaux physiologiques du professeur Herzen, je désire dire simplement l'impression générale, encore très vivante après une quinzaine d'années, que m'a laissé l'enseignement de ce maître devenu ensuite pour moi un collègue et un ami.

Doué d'un vive intelligence, esprit large, ayant une culture philosophique étendue, Herzen exposait les questions scientifiques avec clarté, avec méthode, dans une langue souple et élégante. C'était un enthousiaste, et son enthousiasme pour la science, il cherchait à le communiquer à ses auditeurs.

La science, Herzen la voulait entièrement libre, indépendante. Une thèse scientifiquement établie ne sau-

rait être infirmée par les conséquences morales, sociales ou religieuses qu'elle peut entraîner. Un problème scientifique doit être examiné et étudié en soi et pour soi, toute ingérence étrangère étant éliminée. Mais cette science libre, indépendante ne saurait créer un dogme infaillible. Incapable de pénétrer l'essence des choses, elle ne peut avoir la prétention d'imposer à tous ses adeptes un système philosophique unique.

Moniste convaincu, Herzen aimait à montrer combien cette conception — le monisme — est plus conforme à l'ensemble de nos connaissances physico-chimiques et psycho-physiologiques, moins illusoire, moins subjective que le dualisme. En acceptant le monisme, Herzen ne prétendait pas accepter un fait ou une conclusion scientifique inéluctable, mais il avouait faire un acte de foi Sa conception moniste du monde, son *credo* philosophique, comme il l'appelait parfois, il aimait et réussissait à le faire partager à la majorité de ses élèves, mais il leur reconnaissait le droit d'être dualistes sans renoncer à la logique, et même souvent il leur montrait que les données de la science peuvent se concilier avec ce système de philosophie.

Herzen mettait un soin extrême à exposer à ses jeunes auditeurs la *méthode scientifique*. Trop souvent, l'étudiant en médecine, que des études préliminaires presque exclusivement littéraires ont mal préparé à aborder l'étude des sciences, ne voit dans celles-ci que des collections, des catalogues de faits ; il ne sait pas coordonner ces faits. Avec Herzen, il apprenait comment une science se crée, se développe et forme un ensemble de connaissances bien enchaînées.

La science, c'est la recherche de la vérité. L'induction et la déduction sont les deux voies par lesquelles l'intelligence parvient à la connaissance scientifique. La méthode inductive réunit tous les matériaux, toutes les données aptes à élucider un problème et en

induit des généralisations. Indispensable pour ne point égarer l'esprit dans des abstractions sans base objective, pour conduire à des généralisations bien fondées, la méthode inductive ne saurait exclure la méthode déductive dont elle est seulement *l'antécédent indispensable.*

Si la déduction *a priori*, la déduction métaphysique, qui croit pouvoir se passer des faits, ne peut conduire à la vérité, la déduction *a postériori* ou scientifique était pour Herzen le développement nécessaire de l'induction et la plus haute expression de l'intelligence. Sans doute, dans les sciences biologiques, la méthode déductive n'a pas encore donné les résultats qu'elle donne dans les sciences physiques ; c'est que la partie inductive des sciences biologiques est encore incomplète, mais au fur et à mesure qu'elle se perfectionnera, la partie déductive gagnera en importance.

Esprit logique, Herzen avait une profonde antipathie pour les hypothèses hasardées, pour les théories que les faits ne justifient point. Le savant qui soutient une théorie, peut-être fausse, mais s'accordant avec les faits aujourd'hui connus, a raison ; celui qui défend une théorie, peut-être exacte, mais non justifiée par les faits observés, et dont l'exactitude ne sera démontrée que par la découverte de faits nouveaux encore inconnus, a tort. Le premier de ces savants, en effet, a une méthode scientifique bonne, le second est, peut-être, un homme de génie, mais sa méthode est mauvaise.

Herzen consacrait le plus grand nombre de ses leçons à la physiologie du système nerveux et de la digestion. Dans ce domaine, il aurait pu se donner pour un maître, mais il tenait à être considéré comme le fidèle disciple de Maurice Schiff et comme le continuateur de son oeuvre. Pour ma part, j'ai toujours admiré le zèle, l'énergie et le talent déployés par Herzen pour faire apprécier les travaux de son maître, Schiff, qui, pour lui, était et devait rester le plus grand physiologiste du XIXme siècle.

Dans ces deux grands chapitres de la physiologie — le système nerveux et la digestion — Herzen développait chaque question d'une façon très complète. Il exposait les premiers faits observés et les théories qu'ils avaient fait naître. Il suivait pas à pas l'apparition des faits nouveaux et développait les théories que ceux-ci avaient produites. Cette méthode éminemment scientifique paraissait un peu lente aux étudiants pressés, à ceux qui ont hâte de classer définitivement des faits ou des théories dans leur mémoire, mais elle avait pour d'autres le grand avantage de montrer la marche de la science, les progrès qu'elle fait, son éternelle évolution. La science n'est pas immuable. «Elle est la vie, le développement, l'évolution de notre connaissance et de notre compréhension des phénomènes de la nature; ne recherchant que la vérité objective, elle modifie constamment ses théories d'hier pour les conformer aux faits constatés aujourd'hui. Qui oserait cependant l'accuser de contradiction? Autant vaudrait parler de contradiction entre le gland et le chêne, entre la chenille et le papillon [1].»

A côté de ses recherches de physiologie et de son enseignement académique, Herzen s'est occupé de questions d'éducation, d'enseignement, de questions sociales et morales.

Pour beaucoup de personnes, Herzen était un adversaire de l'enseignement classique. C'est une erreur. Herzen avait été frappé de voir combien souvent l'enseignement classique donne une culture littéraire médiocre et provoque chez beaucoup de jeunes gens le dégoùt des auteurs anciens, latins et grecs. Il attribuait cet insuccès de l'enseignement à la monotonie écrasante des sujets d'études, à l'insuffisance d'une méthode

---

[1]) Allocution adressée à Schiff, le 24 janvier 1894, en lui présentant le premier volume du Recueil des mémoires physiologiques.

n'exerçant que certaines facultés de l'esprit de l'enfant, toujours les mêmes, négligeant trop l'observation et le raisonnement.

A l'époque (1886) où il publiait sa brochure «De l'enseignement secondaire dans la Suisse romande» ces critiques étaient certes fondées.

A cette époque en effet, de neuf à seize ans, les collégiens de Lausanne apprenaient la grammaire française, la grammaire allemande, la grammaire latine, et, pour varier les plaisirs, dès l'âge de treize ans, ils apprenaient encore la grammaire grecque. La lecture des grands écrivains français, des bons auteurs allemands, latins ou grecs tenait bien peu de place à côté de l'étude de ces quatre grammaires. Au gymnase, il est vrai, l'enseignement devenait plus varié; l'étude des sciences physiques et naturelles élargissait un peu tardivement un horizon borné; les leçons d'histoire des littératures française, allemande, latine et grecque donnaient aux élèves l'occasion de savourer des appréciations sur des oeuvres littéraires qu'ils ne connaissaient d'ailleurs pas.

Ce que Herzen demandait, c'est que l'on tînt compte davantage de la tendance incontestable de l'esprit de l'enfant à l'observation de la nature. Il proposait de commencer de bonne heure l'étude des sciences, de laisser à la langue maternelle «le temps de prendre une certaine consistance» avant de commencer le latin; il désirait que l'étude des langues fût un peu différée, qu'elle fût plus littéraire et moins essentiellement grammaticale. En somme, Herzen ne bouleversait rien. Il cherchait à faire pénétrer chez nous des méthodes qui avaient déjà fait leurs preuves ailleurs, dans certains gymnases de la Suisse allemande par exemple. Les critiques de Herzen provoquèrent les alarmes des partisans de la sacro-sainte routine; peu à peu ses idées

ont gagné du terrain, et il semble qu'elles ont déjà produit quelques heureux résultats.

L'homme étant un être sociable a besoin d'une morale, destinée à guider sa conduite individuelle et sociale. «Agir partout, toujours et à tout prix d'une façon conforme à ses convictions intimes», telle est la règle, la loi morale qui doit dicter à l'homme ses actions. «La tâche principale de l'éducation est de former des volontés plus fortes, des consciences moins élastiques, des caractères plus entiers, des personnalités qui ne tergiversent point avec leurs convictions.»

Cet idéal moral, Herzen le professait hautement et publiquement dans sa vie, dans ses écrits, dans ses conférences si appréciées. «Science et moralité», brochure traduite dans toutes les langues européennes devrait être entre les mains de tous les jeunes gens.

Herzen ne s'est jamais occupé de politique, mais il s'intéressait vivement aux questions sociales. Les malheurs de sa patrie d'origine ne le laissaient point indifférent. «Le peuple russe et son gouvernement» est un tableau saisissant des navrantes conditions d'existence des ouvriers en Russie et une vigoureuse critique des intolérables abus de l'administration russe. Dans cet ouvrage, Herzen insiste déjà en 1890 sur la nécessité absolue de la convocation d'une assemblée nationale. Tôt ou tard, dit-il, on y arrivera «per amore o per forza».

Très cosmopolite, Herzen détestait le nationalisme étroit et sectaire, mais il appréciait et aimait pourtant sa patrie d'adoption, et il l'aimait pour les qualités solides qu'elle possède. Il l'aimait, parcequ'au centre des puissances européennes, elle forme «une bonne petite oasis de bon sens et de bon coeur, où les différences de race, de langue, de religion et même d'opinions politiques, s'effacent et disparaissent devant tout ce qui est purement et simplement humain»[1]).

---

[1]) Le peuple russe et son gouvernement.

Comme savant, comme professeur et comme écrivain, Herzen a acquis l'estime de tous. L'homme privé, le chef de famille modèle qu'il fut, laissera un souvenir ineffaçable dans le coeur de ses parents et de ses amis. Herzen a eu la profonde satisfaction d'élever avec succès une nombreuse famille, dont sept fils qui tous exercent actuellement des professions libérales.

L'université devait célébrer prochainement son jubilé, à l'occasion de la vingt-cinquième année de son enseignement à Lausanne. Dans une fête qui allait réunir ses collègues et ses nombreux amis, j'aurais aimé dire à ce maître aimé l'affection, l'estime et la reconnaissance de ses anciens élèves. Aujourd'hui, hélas, c'est à sa mémoire que je dois consacrer ces lignes, faible hommage de mon attachement et da ma gratitude.

Auguste Roud.

Liste des publications d'Alexandre Herzen.

Physiologie.

Système nerveux.

1. Sull' eccitabilità dei nervi tagliati. Florence, 1863.
2. Expériences sur les centres modérateurs de l'action réflexe. Turin, 1864.
3. Über die Hemmungs-Mechanismen der Reflextätigkeit. Untersuch., Giesen, 1867.
4. On the moderating centres of the reflex function of the spinal cord. Archiv. of med., IV, 1867, p. 301.
5. Nuove osservationi sul senso termico. Lo Sperimentale, 1879.
6. Influence de l'électrotonus sur l'excitabilité nerveuse. Acad. dei Lincei, 1879.
7. Una teoria fisiologica dei fenomeni metalloterapici. Rass. sett., 26 déc. 1880.
8. Observations et expériences sur le sens thermique. Florence 1880.
9. A propos des observations de M. Laborde sur la tête d'un supplicié. Rev. méd. de la Suisse rom., 1885 p. 467.
10. Metallotherapie. Kosmos, 1885.
11. Über die Spaltung des Temperatursinnes in zwei besondere Sinne. Congrès de Strassbourg, 1885 et Pflügers Arch. XXXVIII, p. 93, 1885.
12. Le sens de la chaleur. Rev. scient., 1885.
13. Le sens thermique. Ibid. et Soc. de phys. et hist. natur. de Genève, 1885.
14. Un cas d'extirpation bilatérale du gyrus sigmoïde (en collabor. avec M. N. Loewenthal). Recueil zoologique suisse, IV No. 1, 1886.
15. Trois cas de lésion médullaire au niveau de la jonction de la moelle épinière et du bulbe rachidien (en collaboration avec M. N. Loewenthal). Archiv. de physiologie, 1886, p. 260.
16. La fatigue des nerfs. Arch. des sc. physiques et nat., 1887.
17. Nouvelle communication sur le sens thermique. Archiv. des sc. phys. et nat., Genève 1886.
18. Le réflexe rotulien. Revue méd. de la Suisse rom., 1890, p. 437.
19. Effets de la paralysie des nerfs vagues. Centres moteurs et corticaux. Archiv. des sc. phys. et nat., 1893.

20. De la suture nerveuse. Rev. méd. de la Suisse romande 1893, p. 451.
21. La suture nerveuse. Rev. scienc., 1893.
22. De la survie prolongée en l'absence des deux nerfs vagues. Arch. des sc. phys. et nat., nov., 1894.
23. Dégénérescence des terminaisons périphériques des nerfs moteurs sectionnés. Interméd. des biologistes, 1898.
24. Contractilité musculaire directe et indirecte. Ibid.
25. La fatigue des nerfs. Ibid.
26. Note sur l'empoisonnement par le curare. Ibid.
27. Ist die Negative Schwankung ein unfehlbares Zeichen der physiologischen Nerventätigkeit? Centr. Bl. für Physiol., Nr. 18, 1899 (le même en français) Arch. des Sc. phys. et nat., 1899.
28. Une question préjudicielle d'électrophysiologie nerveuse. Rev. sc., 1900.
29. Quelques points litigieux de physiologie et de pathologie nerveuse. Rev. méd. de la Suisse romande, 1900 p. 5.
30. Dégénérescence et régénération des terminaisons motrices des nerfs coupés (en collabor. avec M. R. Odier). Ibid., 1903, p. 493.
31. Altération des fibres et filaments nerveux par le curare. Archiv. internat. de physiologie, 1904.
32. Einige Bedenken bezüglich Wallers letzter Mitteilung. Zentralblatt für Physiologie, 1904.

Digestion.

33. Digestione pancreatica e milza. Imparziale, 1869.
34. Sul metodo di preparare il succo gastrico per uso chirurgico. Ibid.
35. La carne liquida di Darby e Gosden. Ibid., 1875.
36. Della funzione digestiva della milza. Ibid., 1877.
37. Ein Versuch über den Einfluss der Milz auf die Bildung des Eiweissverdauenden pankreatischen Saftes. Zentr. Bl. für med. Wissensch., 1877.
38. Ueber die Verdauungsverrichtung der Milz. Moleschotts - Untersuch. zur Naturlehre des Menschen und der Tiere, Bd. XII, Nr. 1.
39. Lezioni sulla digestione. Firenze, 1877.
40. La glicerina e la digestione pancreatica. Resoconto dell' Acad. dei Lincei, 1879.
41. Influence de l'acide borique sur différentes fermentations. Bull. Soc. vaud. des sc. nat. XVIII, 87.
42. Influence de la rate sur la digestion. Rev. scient., 1882.
43. Appunti di chimica fisiologica. Riv. di chim. med. a farm., Vol. 1.
44. Observation sur la formation de la trypsine. Bull. Soc. vaud. de sc. nat., XIX, 89, 1883.
45. a) Ueber den Rückschlag des Trypsins zu Zymogen unter dem Einfluss der Kohlenvergiftung. b) Ueber den Einfluss der Milz auf die Bildung des Trypsins. Pflügers Arch. Bd. XXX, 1883.

46. Un cas de fistule gastrique (en collaboration avec M. de Cérenville). Rev. médic. de la Suisse romande, 1884, p. 12.
47. De la pénétration du suc gastrique dans les cubes d'albumine. Comptes rendus de la Soc. de Biologie de Paris, 1884.
48. De la pepsinogénie chez l'homme. Rev. méd. de la Suisse romande, 1884, p. 260.
49. La digestion stomacale. Lausanne, Paris, Bruxelles, 1886.
50. Warum wird die Magenverdauung durch die Galle nicht aufgehoben? Zentralbl. f. Physiologie, 1890.
51. Chimisme stomacal. Rev. méd. de la Suisse rom., 1891, p. 153.
52. Rate et pancréas. Sem. méd., 1887 et Soc. de Biologie, 1893.
53. Influence de la rate sur la sécrétion pancréatique. Arch. des sc. phys. et nat., 1893.
54. Digestion de l'albumine de l'œuf cru par la pepsine. Rev. médicale de la Suisse romande, 1893, p. 221.
55. Les sécrétions internes. Ibid., p. 273.
56. Influence de l'absorption des sucs thyroïdiens per os et per anum. Ibid., p. 381 et 448.
57. Le jeûne, le pancréas et la rate. Arch. de physiol., 1894.
58. La digestion peptique de l'albumine. Rev. génér. des sc. pures et appliquées, 1894, Nr. 17.
59. La digestion tryptique des albumines et la sécrétion interne de la rate. Ibid., 15 juin 1895.
60. Influence de la rate sur la transformation du zymogène pancréatique en trypsine active. Arch. des Sc. phys. et nat., 1897.
61. Fonction trypsinogène de la rate. Rev. méd. de la Suisse rom., 1898, p. 273.
62. Rôle trypsinogène de la rate. XIIIme congrès méd. Paris, 1900.
63. Beiträge zur Physiologie der Verdauung. Bonn, 1901.
64. Succagogues et pepsinogènes. Rev. méd. de la Suisse rom, 1901, p. 305.
65. Einfluss einiger Nahrungsmittel auf die Menge und der Pepsingehalt des Magensaftes. Pflügers Arch. B. 84, 1901, p. 101 et Therap. Monatshefte, Mai 1901.
66. Participation de la rate à la formation du ferment albumineux du pancréas (en russe). Le Wratch, 1901.
67. Älteres, Neueres und Zukünftiges über die Rolle der Milz bei der Trypsinverdauung. Pflügers Archiv. B. 84, 1901, p. 115.
68. Über die Beeinflussung der Magensafts-Menge und seines Gehaltes an Pepsin, durch die Nahrung. Krankenpfl., 1901.
69. Faits acquis sur la question de la rate (en russe). Le Wratch, 1901.
70. Action de la peptone et de la sécrétine sur le pancréas (en collabor. avec M. Radzikowski). C. R. de la Soc. de Biologie, 1902.
71. Rate et estomac. Soc. helv. des Sc. nat., 1902.

72. Estomac, rate et pancréas (en collaboration avec M. Pilpoul). Journ. de physiol. et path. génér., 1902.
73. Nouvelle phase de la question concernant les rapports fonctionnels entre rate et pancréas. Rev. méd. de la Suisse rom., 1904, p. 548.

Psychophysiologie.

74. Studio fisiologico sulla voluntà. Florence, 1867.
75. Fisiologia del sistemo nervoso. Ibid., 1867.
76. La condizione fisica della coscienza. Resoconto della Soc. ital. d'Antrop. e Psicologia, 1869.
77. Il libero arbitrio. Enciclop. med. italiana, 1869.
78. Fisiologia della volontà. Florence 1871, et traduction française, Paris 1874.
79. Fisiologia e psicologia. Arch. per l'Antropol. et la Etnogr., Nr. 1, 1878.
80. Analisi fisiologica del libero arbitrio umano. 3e éd. Florence, 1879
81. Il moto psichico e la coscienza. Florence, 1879.
82. La loi physique de la conscience. Rev. scient., 1879.
83. La condizione fisica della coscienza. Ann. antrop. et psic., Florence, 1880.
84. Di alcuni modificazioni della coscienza individuale. Arch. per l'Antrop. e la Etnogr., vol. 7, no. 1.
85. The physical conditions of consciousness. The journal of mental Science, 1884.
86. Les conditions physiques de la conscience. Genève, 1886.
87. L'activité cérébrale. Rev. scient., 1887.
88. Le cerveau et l'activité cérébrale, in. 12, Paris, 1887 (traduct. russe Saint-Pétersbourg, 1890).
89. Grundlinien einer allgemeinen Psychophysiologie. Leipzig, 1889.
90. Source et mécanisme de l'activité psychique (en russe). Pensée russe, 1889.
91. Rôle psychophysiologique de l'inhibition. Rev. scientifique, 1890
92. Causerie physiologiques. Lausanne, Payot, 1899 et St. Pétersbourg, 1901.

Divers.

93. Vita et nutrizione. Scienza del Popolo, 1867.
94. Gli animali martiri, i loro protettori e la fisiologia. Firenze, Bettini, 1874.
95. Esperienze sulla conservazione della carne cruda. Soc. med. fis. fiorentina, 1875.
96. Defence of vivisection. The Home Chronicler, 1877.
97. Cos' è la fisiologica. Firenze, 1877, Succ. Le Monnier.

98. Di una nuova funzione del fegato. Società medico-fisica fiorentina, 22 Luglio 1877.
99. Sul calore animale, la perspicrazione e la secrezione renale. Firenze, 1877, Tip. cooperativa.
100. Secrezione renale. L'imparziale, 31 Luglio 1877.
101. Sur une nouvelle fonction du foie et l'effet de la ligature de la veine porte. Arch. des sc. phys. et nat., 1877.
102. Nota sull'influenza dell'acido borico sulla fermentazione acetica. Acad. dei Lincei, 1879.
103. Ancora dell'utilità dell'acido borico nella vinificazione. Ibid.
104. L'organismo vivente e la legge di equivalenza termodinamica. Rass. sett., 22 feb., 1880.
105. Influence de l'acide borique sur différentes fermentations. Bull. de la Soc. vaud. des Sc. nat., 1881.
106. Le travail musculaire dans ses rapports avec la loi de l'équivalence thermodynamique. Bull. de la Soc. vaud. des Sc. nat., XXIII, 1884.
107. A quoi sert la thyroïde. Sem. méd., 1886, p. 313.
108. Irritabilité musculaire et rigidité cadavérique. Ibid. p. 475.
109. Le travail musculaire et la chaleur. Rev. scient., 2 avril 1887.
110. L'activité musculaire et l'équivalence des forces. Ibid. 19 fév. 1887.
111. Des effets de la thyroïdectomie. Bull. de la Soc. vaud. des Sc. nat., XXIII, 1887.
112. Appunti di chimica fisiologica. Ann. di Chim., vol. VIII, sér. IV, 1888.
113. De la nature des mouvements fonctionnels du cœur. Bull. de la Soc. vaud. des Sc. nat., XXIII, 1888.
114. Microbes et prédispositions. Sem. méd., 6 mars 1889.
115. Rigidité cadavérique. Lettre. Revue méd. de la Suisse rom., 1889, p. 802.
116. Les microbes. Gaz. de Lausanne, 27 fév. 1889.
117. Fatigue et prédisposition. Rev. méd. de la Suisse rom., 1890, p. 159.
118. L'origine des êtres vivants. Gaz. de Lausanne, 12 fév. 1892.
119. De l'irrégularité des effets de la thyroïdectomie chez le chien. Rev. méd. de la Suisse rom., 1897, p. 772.
120. Contractilité musculaire directe et indirecte. Interméd. des biolog., juin 1898.
121. Note sur l'empoisonnement par le curare. Ibid.

Philosophie et autres.

122. Sulla parentela fra l'uomo e le scimie. Firenze, Bettini, 1869.
123. Polemica contro le spiritualismo. Riv. Europea, 1871.
124. Della natura dell'attività psichica. Rass. sett., 1878.
125. Gli argomenti di Bain in favore della spontaneità. Ibid.
126. Del valore del metodo subiettivo in psicologia. Ibid.

127. La generazione spontanea e la commissione dell'Académie des Sciences. Ibid.
128. L'organisme vivente e la legge d'equivalenza termodinamica. Ibid. 1880.
129. Materia e forza nel mondo inorganico e nel mondo organico. Riv. di filosof. scient., 1881.
130. L'instinct et la raison. Rev. scient., 1883.
131. Le conseguenze del monismo e del dualismo sono elle differenti? Riv. di filosof. scient., Milano, 1884.
132. Discours présidentiel tenu à l'assemblée générale de la Soc. vaud. des Sc. nat. 1885.

Questions morales, sociales, politiques, éducation, divers.

133. Anatomie comparée des animaux inférieurs (en russe). Londres, 1862.
134. Una gita a Jan Mayen. Soc. geogr. ital., 1870.
135. Dei rapporti della teoria fisiologica della volontà colla sociologia. Milano, 1871.
136. Roberto Owen e lo experimento di New-Lanark. Firenze, 1871.
137. De l'enseignement secondaire dans la Suisse romande. (2e édit.) Lausanne, Payot, 1886.
138. Préface à la réédition de l'essai de Chavannes (1787). Lausanne, 1887.
139. L'enseignement public au point de vue social. Lausanne, Payot, 1887.
140. A propos d'enseignement secondaire. La Suisse universitaire, 1899.
141. Les études médicales propédeutiques en Suisse. Rev. médic. de la Suisse rom., 1890, p. 60 et 130.
142. Le peuple russe et son gouvernement. Biblioth. univers. 1889 et Paris 1890.
143. Velléités pédagogiques d'un empereur. Le Semeur, Lausanne, 1889.
144. La nouvelle loi vaudoise sur l'enseignement secondaire. Lausanne, 1892.
145. L'abattage israélite. Gaz. de Lausanne, 14 Nov. 1892.
146. Science et moralité. Lausanne, Payot, 1894. (Traduit dans toutes les langues européennes.)
147. L'enseignement secondaire en Amérique. Revue internat. de l'enseign., avril 1897.
148. Monsieur Brunetière et l'esprit scientifique. Lausanne, 1898.

Traductions.

149. Herzen. De l'autre rive.
150. Maudsley. Physiologie de l'esprit.
151. Waller. Eléments de physiologie.
152. Schiff. Recueil des mémoires. (Traduction des mémoires italiens et publication du 4e volume).

9.

Giovanni Lubini, Ingenieur.

1824—1905.

Giovanni Lubini stammt aus einfacher Familie aus dem Dorfe Manno, im luganesischen Gebiet und wurde am 4. November 1824 geboren. Im Kloster der Padri Somaschi in Lugano erhielt er den Elementar-Unterricht, dann kam er in die Technische Schule nach Mailand und von dort nach Turin, wo er seine Studien beendigte. Als Zivil-Ingenieur diplomiert, beteiligte er sich an den ersten Eisenbahn-Bauten Italiens und war an den Linien Spezia-Genua-Turin und Turin-Pinerolo betätigt. Im Jahre 1855 kehrte er in die Heimat zurück und verehlichte sich mit Francesca Bossi, der würdigen Schwester des unvergesslichen Oberst Bossi, einer edlen, grossherzigen Frau, mit der er lange Jahre glücklich lebte. Von jenem Zeitpunkt bis 1865 bekleidete er mit der grössten Gewissenhaftigkeit verschiedene Stellen im öffentlichen Leben unseres Kantons. Seine Wirksamkeit beschränkte sich aber nicht auf sein Feld als Ingenieur allein; mit wahrem Entusiasmus widmete er sich der Landwirtschaft und legte in Lugano die erste Pflanzenschule an. Zu jener Zeit lag die Agrikultur Tessins im Argen. Lubini fühlte die grosse Notwendigkeit, das Landvolk aufzuklären und gründete im Jahre 1868 das landwirtschaftliche Blatt „L' Agricoltore Ticinese“, das er bis vor 5 Jahren ununterbrochen dirigierte und dessen Redaktion er nur schweren Herzens entsagte, als eine zunehmende Augenkrankheit ihn am Weiterarbeiten hinderte.

Er bekleidete nebstdem die Stelle eines Stadtingenieurs in Lugano, und unter seiner Direktion begann eine neue Aera in der Entwicklung der Stadt mit dem Bau des neuen Quartiers Vecchia Caserma und Mulino Nuovo.

Ebenso bescheiden als liebenswürdig und tüchtig, wird sein Hinschied nicht nur von den vielen Freunden, sondern auch von der Bauernschaft des ganzen Kantons betrauert.

G. Mariani, nach dem „Agricoltore Ticinese“.

10.

Gottlieb Lüscher, Apotheker.

1857—1906.

Als am Nachmittage des 26. Februar 1906 in den Apothekerkreisen der Stadt Zürich sich die Kunde von dem Hinschiede unseres Freundes Lüscher verbreitete, da war gewiss auch nicht einer, der nicht schmerzlichen Gefühls und trauernden Herzens des schweren Verlustes gedachte, welchen die zürcherischen Kollegen durch den Tod dieses wackeren Mannes und treuen Freundes erlitten hatten. Aber auch über die Grenzen Zürichs hinaus erregte die Nachricht von dem Hinschiede Lüschers aufrichtige Trauer und innige Teilnahme; empfand doch ein Jeder, dem es vergönnt war, den Verstorbenen kennen gelernt zu haben, dass mit ihm ein eifriger Förderer unserer Standesinteressen, ein wackerer Kollege, ein treuer und lieber Freund aus unseren Reihen geschieden war.

Gottlieb Lüscher wurde am 30. September 1857 in dem im aargauischen Bezirk Lenzburg gelegenen Dorfe Seon geboren, als Sohn des J. Lüscher, Gemeindeschreiber daselbst und der Susanna, geb. Döbeli. Der Knabe besuchte die Gemeinde- und Bezirksschule seines Heimatortes und zeichnete sich schon frühe als intelligenter, strebsamer und fleissiger Schüler vor seinen anderen Schulkameraden aus. Beseelt von einem bereits in früher Jugend prägnant auftretenden edlen Charakter, der nur das Gute und Schöne wollte und allem Bösen fernstand, war Lüscher stets das leuchtende Vorbild für seine Klassengenossen. Schon bald zeigte sich bei dem Knaben eine ausgesprochene Vorliebe für die Naturwissenschaften. In seinem kleinen Studierstübchen, einem

einfachen Hinterzimmer des väterlichen Hauses, machte er zusammen mit einem Schulkameraden jeweils zum voraus die chemischen Versuche und physikalischen Experimente, die später dann im Unterricht gezeigt wurden. Auch gab es keinen Winkel in der Umgebung des heimatlichen Ortes, den er nicht nach Pflanzen, Käfern, Schmetterlingen etc. abgesucht hätte. Eine stattliche Sammlung legte bald beredtes Zeugnis ab von dem Eifer und Wissensdrang, welche den jungen Bezirksschüler beseelten, und wenn auch die Eltern hie und da über all den „Plunder“, den ihr Knabe nach Hause brachte, zu schelten anfingen, so gings nur desto eifriger ans Sammeln.

In seinen chemischen Experimenten galt der junge Lüscher bei seinen Freunden als ein wahrer Künstler und seine selbstangefertigten Feuerwerke lockten an Abenden die ganze Jungmannschaft des Dorfes zum begehrten Schauspiele.

Die grosse Vorliebe, die Lüscher schon als Knabe für die Naturwissenschaften an den Tag legte, bestimmte seine Eltern, dem Wunsche desselben, Apotheker zu werden, zu willfahren. Um die hiefür notwendige Vorbildung zu erlangen, kam er nach seiner Konfirmation nach Neuchâtel und Orbe (Kt. Waadt), wo er die höheren Schulen besuchte und nebenbei noch Unterricht in der lateinischen und griechischen Sprache erhielt. Im Spätjahr 1875 trat er bei Herrn Apotheker V. Jahn in Lenzburg in die Lehre. Seltener Fleiss und unermüdlicher Eifer, zunehmende Lust und Liebe zu dem von ihm erwählten Berufe bildeten Lüscher zu einem tüchtigen und gewissenhaften Apothekergehilfen heran und legten das Fundament zu seiner späteren ausgezeichneten fachlichen Ausbildung. Im Dezember 1878 bestand er in Basel das Gehilfenexamen, worauf er noch 3/4 Jahre im Geschäfte seines Lehrprinzipals verblieb. Vom Oktober 1879 bis September 1880 konditionierte

Lüscher als Gehilfe in der Apotheke des Herrn Pfähler in Schaffhausen; vom Oktober 1880 bis September 1881 in derjenigen des Herrn Haldenwang in Genf. An beiden Orten hat er sich durch sein gewissenhaftes Arbeiten, durch seinen tadellosen Charakter, wie auch durch sein freundliches Benehmen das Wohlwollen und die Zufriedenheit seiner Prinzipale in hohem Masse erworben. Im Spätjahre 1881 trat Lüscher zum Studium über, indem er sich an der Universität in Genf immatrikulieren liess und während des Wintersemesters 1881/82 die in sein Fach einschlagenden Vorlesungen besuchte. Anfangs 1882 siedelte er nach Zürich über und setzte seine Studien an der Universität und am eidgenössischen Polytechnikum fort. Im Herbst 1883 absolvierte er das Staatsexamen mit glänzendem Erfolge, worauf er im Januar 1884 als Mitarbeiter in die Apotheke des Herrn Rehsteiner in St. Gallen eintrat, wo er bis zum Oktober des nämlichen Jahres verblieb. Am 1. Oktober 1884 folgte er einem Engagement der Herren Apotheker Eidenbenz und Stürmer nach Zürich. Nach dem im Dezember 1889 erfolgten Hinschiede des Herrn Eidenbenz entschloss sich Lüscher, zusammen mit Herrn Apotheker Zollinger, zur Uebernahme der Apotheke des ersteren, unter der Firma „Lüscher und Zollinger“. Im Jahre 1894 trat Herr Zollinger aus Gesundheitsrücksichten aus dem Geschäfte aus, das nun in der Folge Lüscher allein übernahm und unter dem Namen „Rosenapotheke“ bis zu seinem Tode weiterführte. Tüchtig in seinem Fache, geleitet von einer vorbildlichen Gewissenhaftigkeit und strenger Solidität, wusste er den guten Ruf des Geschäftes, das seit Jahren als eines der ersten Zürichs galt, zu wahren und zu befestigen, so dass dasselbe unter seiner Leitung auch weiterhin blühte und gedieh.

Im Jahre 1902 trat Lüscher mit Mina Heuschele in den Bund der Ehe, welche kinderlos blieb. Innige Liebe und Zuneigung verband die beiden Gatten, bis der

unerbittliche Tod sie nach kurzen Jahren des Glücks leider allzufrüh wieder trennte.

Vor ein paar Jahren zeigten sich bei Lüscher Krankheitssymptome, die zu ernsten Befürchtungen Anlass geben konnten. Bald jedoch erholte er sich wieder zur Freude seiner Familie und seiner zahlreichen Freunde. Verflossenen Dezember traten die Zeichen gefährlicher Erkrankung von neuem ein. Trotz aller ärztlichen Hilfe verschlimmerte sich sein Zustand leider zusehends, bis ein schwerer Anfall ihn aufs Krankenlager warf, von dem er sich nicht mehr erheben sollte. Rasch und unverhofft ist der Tod an ihn herangetreten und hat ihn aus dem Kreise seiner Lieben hinweggenommen. Er starb in der zwölften Morgenstunde des 26. Februar. Am 4. März wurden die irdischen Ueberreste des heimgegangenen Freundes, nach in Zürich erfolgter Kremation, auf dem Friedhof seiner Heimat Seon zur ewigen Ruhe gebettet.

Nachdem Lüscher im Jahre 1890, zusammen mit Herrn Apotheker Zollinger, die Apotheke der Herren Eidenbenz und Stürmer in Zürich käuflich übernommen hatte, entwickelte und bezeugte er bald ein grosses Interesse, sowohl für die Bestrebungen seiner zürcherischen Kollegen, wie auch für diejenigen des Schweiz. Apothekervereins. Ein überaus klares Urteilsvermögen, das ihn stets erkennen liess, ob und wie in der einen oder anderen Richtung etwas erreicht werden könne, machte die Berufskreise auf den praktisch erfahrenen und zielbewusst vorgehenden Mann aufmerksam, und so war es nicht zu verwundern, dass der Apothekerverein des Kantons Zürich ihn schon ein Jahr nach seinem anno 1890 erfolgten Eintritt in denselben als seinen Präsidenten bezeichnete. Während vier Jahren hat Lüscher besagten Verein mit grossem Erfolg geleitet und manche Errungenschaft haben die Zürcher Kollegen der energischen und vortrefflichen Führung desselben

zu verdanken. Als Mitglied der Taxkommission des nämlichen Vereins hat er ebenfalls während einer langen Reihe von Jahren seine Erfahrungen in den Dienst des Vereins gestellt und auch in dieser Beziehung stets vorzügliches zum Wohl seines Berufes geleistet. Lüscher war ferner seinerzeit Präsident der Vereinigung der Apotheker der Stadt Zürich und es darf hier unter anderem besonders hervorgehoben werden, dass es fast ausschliesslich seiner zähen, unermüdlichen Ausdauer im Verfolgen des sich gesteckten Zieles zu verdanken ist, dass die Institution des Sonntag-Nachmittag-Schliessens der Apotheken Zürichs nach jahrelangen und mühevollen Unterhandlungen endlich ins Leben gerufen werden konnte. Im Jahre 1894 wählte ihn die Jahresversammlung des Schweizerischen Apothekervereins als Sekretär in den Vorstand, an dessen Spitze damals Herr Sanitätsrat Dr. C. C. Keller in Zürich stand. Auch in dieser Stellung war Lüscher stets eifrig bemüht, sein Bestes zu Nutz und Frommen des Vereins zu leisten. Leider verblieb er nur zwei Jahre in seinem Amte als Sekretär. Umtriebe, die sich von gewisser Seite des Vereins gegen den damals amtenden Vorstand, namentlich gegen dessen Präsidenten, bemerkbar machten, veranlassten Lüscher, dem alles Ränkesüchtige ein Greuel war, sein Mandat niederzulegen und aus dem Vorstand auszuscheiden. Noch oft äusserte er sich später in bedauernder Weise über die Umstände, die ihn dazumal zur Aufgabe seines Amtes zwangen.

Lüscher wurde seinerzeit vom Bundesrate als Suppleant für die eidgenössischen Apothekerprüfungen des Prüfungssitzes Zürich gewählt und hat auch in dieser Eigenschaft während einigen Jahren gewirkt. In der schweizerischen Armee bekleidete er den Rang eines Oberleutnants der Sanitätstruppen.

Wo immer es ihm vergönnt, war Lüscher als Fachkollege jederzeit bestrebt, sein reiches Wissen und seine schätzenswerten Erfahrungen in den Dienst seines Berufes

zu stellen. Das Interesse, das er stets den Fragen seines Standes entgegenbrachte, die Mühe, die er sich gab, auch seinerseits etwas zur Besserstellung der Berufsgenossen beizutragen, haben ihm in hohem Masse den verdienten Dank seiner schweizerischen Kollegen eingetragen. Einen erhebenden Ausdruck davon bildeten sowohl die prächtigen Blumenspenden, welche an seinem Sarge von den beiden zürcherischen Apothekervereinen und dem schweizerischen Apothekerverein niedergelegt wurden, als auch die Teilnahme der vielen Kollegen, darunter des Präsidenten des schweizerischen Apothekervereins, anlässlich des Leichenbegängnisses des Verstorbenen.

Möge es der schweizerischen Pharmazie nie an Männern fehlen, die, wie es Lüscher tat, in uneigennützigster Weise für das Wohlergehen und das Ansehen unseres Berufes einzustehen und zu wirken gewillt sind!

Zeigte Lüscher schon als Kollege in jeder Beziehung hervorragende Eigenschaften, die ihm im Verein mit seinem goldlauteren Charakter die Achtung und Liebe seiner Berufsgenossen erwarb, so war dies in noch erhöhtem Masse der Fall bei denen, die sich zu seinen eigentlichen Freunden zählen durften.

Schon als Knabe zeichnete sich Lüscher, wie bereits erwähnt, durch seinen gediegenen Charakter in hervorragendem Masse aus. Eiserner Fleiss, nie erlahmende Energie, ein edel veranlagtes Gemüt verbunden mit einer seltenen Seelenruhe, das waren die Haupteigenschaften, die unseren verstorbenen Freund Zeit seines Lebens zierten. Wer, wie er, einen solchen Schatz edler Gesinnung und tiefen Empfindens mit ins Leben hinaus trug, der konnte getrost den Wirrsalen und Schwierigkeiten der Welt entgegentreten. Und wahrlich, auch ihm sind sie nicht erspart geblieben! Denn schon in seiner Studienzeit hatte er mit unverhofften Hindernissen zu kämpfen gehabt. Aber siegreich hat er dank seiner Gemütsruhe und seines trefflichen Charakters sein Lebens-

schifflein durch all die Fährnisse hindurchgelenkt und in sicherem Port gelandet. Aus eigener Kraft hat er sich sein Glück geschmiedet, mit nie ermüdender Willenskraft ist er in rastloser Arbeit emporgestiegen bis zu der geachteten Stellung, die er in späteren Jahren unter seinen Mitbürgern eingenommen hat.

Einer so tief und vornehm veranlagten Natur, wie sie Freund Lüscher besass, entsprang, wie dies nicht anders sein konnte, auch ein feinfühliges Empfinden für alles Gute und Schöne, das auf den Menschen bildend und veredelnd einwirkt. Von Jugend auf ein grosser Freund der Natur, hat er stets sich mächtig zu ihr hingezogen gefühlt und wo es seine freie Zeit erlaubte, suchte er stets in die Schönheiten und Geheimnisse derselben einzudringen und seinen Wissensschatz darin zu bereichern. Ob er als Knabe im Jura Orchideen suchte, ob er als Mann die schönsten Gebiete uuseres Alpenlandes durchwanderte oder der gewaltigen Kraft der Meereswogen lauschte, stets erfüllte ihn hohe Begeisterung für die erhabene Natur und all die mächtigen Eindrücke, die sich ihm bei seinen Wanderungen boten, nahmen seine Sinne gefangen und übten einen nachhaltigen tiefen Eindruck auf sein empfängliches Gemüt aus und veredelten seinen Geist. Seine Liebhaberei für das Sammeln von Schnecken und Muscheln, die er schon als Knabe bekundete, ist ihm auch in seinem späteren Leben geblieben. Eine stattliche Sammlung von Konchylien, die er auf seinen Reisen und Ausflügen gesammelt, legt Zeugnis davon ab.

Auch für die bildende Kunst und die Musik zeigte Freund Lüscher jederzeit ein intensives und hervorragendes Interesse. Verwehrte ihm schlechte Witterung einen Gang ins Freie, so lag er sehr häufig zu Hause architektonischen und künstlerischen Studien ob. Wo immer sich Gelegenheit bot, besuchte er die Ausstellungen der bildenden Künste und erwarb sich dadurch allmählich

eine ziemlich weitgehende Kenntnis und ein nicht zu unterschätzendes Urteil in dieser Richtung. Auch war er ein eifriger Besucher der Konzerte und des Theaters.

In Freundeskreisen wurde Lüscher, dank seiner vortrefflichen Eigenschaften, stets als gern gesehener und lieber Kamerad begrüsst. Sein frohes, heiteres Gemüt, die echte, warme Freundschaft, die er einem Jeden, den er ihrer würdig befunden, entgegenbrachte, verschafften ihm eine herzliche und innige Zuneigung aller seiner näheren Bekannten. Mit aufrichtigem Interesse und grosser Freude nahm er am Glück und Wohlergehen seiner Freunde teil; wo aber Unglück und Misserfolg in unverschuldeter Weise bei seinen Mitmenschen einkehrte, da zeigte sich seine edle Menschenfreundlichkeit nicht nur durch herzliche Teilnahme, sondern sehr oft auch durch die Tat. Und wenn es galt, einem Bedürftigen finanziell zu helfen oder ihn zu fördern, so tat er es freudig; doch durfte in solchen Momenten seine linke Hand nicht wissen, was die rechte tat. — Seiner heimatlichen Schule blieb er immer ein wahrer Freund und Gönner und mit andern gleichgesinnten Jugendfreunden hat er mitgeholfen, eine Vereinigung von früheren Schülern jener Schule zu bilden, deren Ziel ist, sie durch Verabreichung guter Lehrmittel zu fördern oder durch Spenden ärmere, jetzige Schüler zu unterstützen.

Nun ist der treue, unvergessliche Freund mit seinem edlen Charakter für immer von uns gegangen! Mit kalter Hand hat ihn das unerbittliche und für uns Menschen unabwendbare Geschick aus unserem Kreise hinweggenommen und schmerzerfüllt fragen wir uns: Warum musstest Du uns so früh entrissen werden? Aber wir dürfen nicht mit dem Schicksal hadern, sondern müssen trauernd und ergeben uns vor demselben beugen. Ein Trost verbleibt uns in unsererem Schmerz um seinen Verlust: Rasch und unverhofft ist der Tod an den lieben Freund herangetreten nnd hat ihn gleich anfangs der

schweren, unheilbaren Krankheit dahingerafft, die für ihn ein langsames Siechtum und ein allmähliges Erlöschen seiner geistigen Kräfte zur Folge gehabt hätte. Wohl ihm, dass ihm das erspart geblieben ist! Uns aber bleibt sein teures Bild stetsfort ungeschwächt und ungetrübt in der Erinnerung fortbestehen. Wie er gelebt und gewirkt, wie er in Freud und Leid mit uns verkehrt, so wird er jederzeit vor unserem geistigen Auge stehen und dankerfüllt für die Freundschaft, die uns mit ihm verbunden, werden wir dem teuren Kameraden und lieben Kollegen mit seinem edlen und in jeder Beziehung vortrefflichen Charakter ein unauslöschliches Andenken bewahren. Lebe wohl, Freund Lüscher! Friede deiner Asche!

Theodor Vogel, Zürich.

(Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmazie, 1906 Nr. 13).

11.

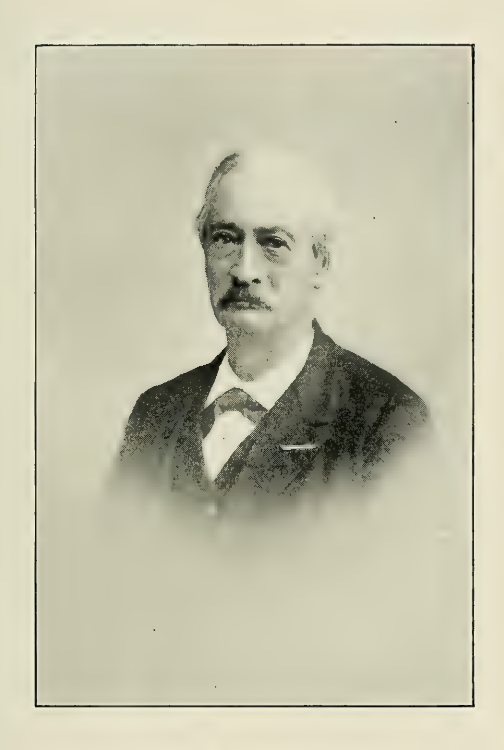
Gabriel Oltramare.

1816—1906.

Bien que le professeur G. Oltramare comptait au nombre des nonagénaires de sa ville natale, la nouvelle de sa mort, survenue le 10 avril dernier, a surpris tous ses amis et ses anciens élèves. Il semblait que ce vénéré vieillard, demeuré si robuste de corps et d'esprit, devait rester encore longtemps au milieu de nous. Ce qui subsiste maintenant, c'est le souvenir de cette originale figure, et il ne s'effacera pas de la mémoire de ceux qui ont connu cet homme excellent et professeur éminent.

Gabriel Oltramare naquit à Genève le 19 juillet 1816 — il avait donc atteint sa quatre-vingt-dixième année, comme le mathématicien genevois Simon l'Huillier, l'un de ses prédécesseurs à l'ancienne Académie. Dès l'âge de dix ans, il montra des dispositions particulières pour les mathématiques. Après avoir passé successivement par le Collège et l'Académie, il partit pour Paris où il fit des études de mathématiques supérieures. Reçu licencié ès sciences mathématiques en Sorbonne, en 1840, il ne tarda pas à entrer en relations scientifiques avec plusieurs savants français, notamment avec Cauchy, Poisson et Arago. Il interrompit son séjour à Paris durant un an, en 1843, pour aller en Egypte où il était appelé à diriger l'éducation d'Achmel Pacha, fils d'Abraham Pacha.

Rentré à Genève en 1848, il était nommé, le 18 novembre de la même année, professeur de mathématiques supérieures à l'Académie. Il occupa cette chaire sans interruption jusqu'à la fin du semestre d'été 1900 et remplit pendant de nombreuses années les fonctions de



Prof. G. OLTRAMARE

1816—1906.

Doyen de la Faculté des Sciences dont il fut un administrateur dévoué.

Les travaux de G. Oltramare appartiennent principalement aux domaines de la théorie des nombres, de l'algèbre et de l'analyse supérieures; on lui doit en outre des Notes d'Astronomie et de Météorologie. Ce sont d'abord des recherches sur le calcul des résidus; elles ont été publiées dans les *Comptes rendus* de l'Académie des Sciences de Paris et dans les *Mémoires des Savants étrangers* en 1841. Puis viennent, de 1843 à 1856, une série de travaux d'un grand intérêt sur la théorie des nombres; ils ont paru, pour la plupart, dans le *Journal de Crelle* et dans les *Mémoires de l'Institut national genevois*. Le plus important est sa « Note sur les relations qui existent entre les formes linéaires et les formes quadratiques des nombres premiers » (J. de Crelle, 1855). C'est une généralisation, par une méthode très originale, des résultats trouvés par Jacobi et Libri.

Un savant mathématicien et physicien a écrit dans *l'Enseignem. mathém.*: « Je compte les heures que j'ai consacrées à la théorie des nombres parmi les plus belles de ma vie. » Oltramare pouvait en dire autant; cette théorie, l'une des plus arides des mathématiques, était son sujet de prédilection. Jusqu'à ses dernières semaines il méditait toujours, au cours de ses longues promenades, sur quelque propriété des nombres qu'il s'empressait de communiquer à ceux de ses anciens élèves qui avaient le bonheur de le rencontrer.

En algèbre et en analyse supérieures, M. Oltramare laisse des recherches très remarquables, parmi lesquelles nous devons nous borner à signaler celles qui se rattachent à un calcul imaginé par lui en 1885, et auquel il attachait une grande importance.

Il s'agit d'une opération symbolique distributive, désignée par G *(généralisation)* et définie par les égalités

$$G(A+B)=GA+GB;\quad Gu^{\alpha}v^{\beta}\ldots=\frac{d^{p}\Phi}{dx^{\alpha}dy^{\beta}\ldots}\text{ avec } \alpha+\beta+\ldots=p.$$

Prenons, pour simplifier, le cas d'une seule variable; l'extension au cas de n variables est facile. Soit $\varphi(x)$ une fonction développée en série d'exponentielles.[1])

$$\varphi(x) = \Sigma f(u)\, e^{ux} .$$

Oltramare envisage cette fonction comme résultat d'une opération G effectuée sur e^{ux}, soit

$$\mathrm{G}e^{ux} = \Sigma f(u)\, e^{ux} = \varphi(x) .$$

On en déduit

$$\mathrm{G}u^n\, e^{ux} = \mathrm{D}^n \varphi(x) .$$

En partant de là, il établit, dans son *Calcul de Généralisation* une méthode qui, dans bien des cas, peut fournier un précieux auxiliaire; principalement dans la détermination des intégrales et dans l'intégration des équations différentielles.

Il faut ajouter toutefois que les transformations introduites par Oltramare ne sont pas d'une irréprochable rigueur, si l'on se place au point de vue des méthodes en usage aujourd'hui, et qu'il y a donc lieu d'en préciser les conditions dans chaque cas particulier.

Toutes les recherches sur le Calcul de généralisation ont été publiées dans les *Mémoires de l'Institut national genevois* et dans les *Comptes rendus de l'Association française pour l'avancement des sciences* (1881—1895). Développées et perfectionnées dans la suite, elles ont été réunies d'abord sous le titre d'*Essai sur le calcul de généralisation,* Genève 1893; (traduit en russe, St-Pétersbourg, 1895), puis, en une nouvelle édition, entièrement refondue, publiée à Paris en 1899.

Mentionnons encore le traité d'arithmétique qui a paru en 1872, sous le titre de: *Leçons de calcul;* calcul numérique.

Mais Oltramare n'était pas seulement un mathématicien très distingué; c'était aussi un excellent professeur, un

---

[1]) Voir *Encyklopädie der math. Wiss.* II A, 11, p. 772, article de M. Pincherle.

maître dans toute l'acception du mot. La chaire qu'il occupa comprenait le calcul différentiel et intégral, l'Algèbre, la Géométrie analytique, la Géométrie descriptive et le calcul des probabilités. Doué d'une remarquable énergie, qu'il a du reste conservée jusqu'aux derniers jours de sa vie, il savait intéresser ses auditeurs par un enseignement vivant et leur inculquer une bonne méthode de travail. Il fut un ami paternel et bienveillant pour tous ses élèves, leur prodiguant les avis et les conseils.

Telle fut la vie du savant et du professeur; vie vouée tout entière à la science, à l'amitié et au développement scientifique de ses étudiants. Ce fut une vie à la fois belle et heureuse, qui restera un noble exemple pour ses nombreux élèves.

H Fehr.

Liste des publications de Gabriel Oltramare

rangées par ordre chronologique.

---

1. Recherches sur le calcul des résidus. Paris, *C. R.*, 1841, t. 12, p. 953; t. 13, pag. 296; Paris, *Mém. Sav. Etr.*, 1841.
2. Note concernant une seiche observée sur le lac de Genève. Paris, *C. R.*, 1841, t. 13, p. 829.
3. Recherches sur la théorie des nombres. Paris, 1843, in-8^0, 15 p.
4. Considérations générales sur les racines des nombres premiers, 14 p. in-4^0. *Journ. de Crelle*, 1853, t. 45, p. 303-316.
5. Résolutions des congruences du troisième degré. *Journ. de Crelle*, 1853, t. 45, p. 316-346.
6. Note sur les séries décroissantes dont les termes sont alternativement positifs et négatifs. *Journ. de Crelle*, 1853, t. 49, p. 345-348.
7. Mémoire sur la résolution de l'équation indéterminée $ax + bky = z(x^2 + ky^2)$. *Journ. de Crelle*, 1855, t. 49, p. 142-150.
8. Note sur les relations qui existent entre les formes linéaires et les formes quadratiques des nombres premiers. *Journ. de Crelle*, 1855, t. 49, p. 151-160.
9. Mémoire sur la détermination des racines primitives des nombres premiers. *Journ. de Crelle*, 1855, t. 49, p. 161-186.
10. Mémoire sur quelques propositions du calcul des résidus. Genève, *Inst. nat.* 1855, t. 4, 15 p.
11. Sur les nombres inférieurs et premiers à un nombre donnée. Genève, *Inst. nat.*, 1856, t. 4, 10 p.
12. Sur les quantités infinies. Genève, *Inst. nat.*, 1856, t. 4, 34 p.
13. Note sur la fonction $G_m = \frac{1.\ 2.\ 3 \ldots\ldots m}{(m+1)\ldots\ldots 2m}$, *Inst. nat.*, 1856, t. 4, 1 p.
14. Sur les séries mixto-périodiques. *Inst. nat.*, 1857, t. 5, 24 p.
15. Note sur les formules algébriques du second degré qui déterminent une suite de nombres premiers. *Inst. nat.*, 1857, t. 5.
16. Mémoires sur les fonctions discontinues. *Inst. nat.*, 1863, t. 9, 19 p.
17. Sur l'existence d'une loi de répartition analogue à la loi de Bode ou de Titius pour chacun des systèmes de satellites de Jupiter, de Saturne et d'Uranus. Paris, *C. R.*, 1870, t. 70, p. 739.
18. Leçons de calcul. Arithmétique. Genève, 1872, in-8^0, 152 p.
19. Sur la transformation des formes linéaires des nombres premiers en formes quadratiques. Paris, *C. R*, 1878, t. 87, p. 734, Genève, *Inst. nat.*, 1879, t. 14, 66 p.

20. Notice sur la constitution des nuages et la formation de la grêle. Paris. *C. R.*, 1879, t. 88, p. 818. Genève, *Arch. Sc. ph.*, 1879, t. 1, p. 487-501.
21. De la suspension des nuages et de leur élévation dans l'atmosphère. Paris. *C. R.*, 1879, t. 88, p. 1265.
22. Explication du bolide de Genève du 7 juin 1879. Paris, *C. R.*, 1879, t. 88, p. 1319.
23. Note sur la série qui résulte du développement de $\frac{x}{e^x - 1}$. *Assoc. franç.* Paris, 1881, p. 117-127.
24. Mémoire sur la généralisation des identités. Genève, *Inst. nat.*, 1886, t. 16, 109 p.
25. Extraits de divers mémoires relatifs au calcul de généralisation, *Assoc. franç.*, Grenoble, 1885 (1), p. 89, 92, 94; Paris, 1889 (2), p. 145; Toulouse, 1887 (5), p. 75, 285; Marseille, 1891 (2), p. 66; Besançon, 1893, p. 106.
26. Sur la formule de Césaro. *Assoc. franç.* Besançon, 1893, p. 287—289.
27. Essai sur le calcul de généralisation. Genève, 1893, in-4, 132 p. (autographié), traduit en russe; Pétersbourg, 1895.
28. Note sur le nombre des fonctions arbitraires qui entrent dans l'intégrale complète des équations linéaires aux différences et différentielles partielles. *Assoc. franç.*, Bordeaux, 1895.
29. Note sur l'intégrale $\int_0^\infty \frac{\cos yx\, dx}{(a^2 + b^2x^2)^n}$. *Assoc. franç.* Bordeaux, 1895.
30. Mémoire sur l'intégration des équations aux différences mêlées. *Assoc. franç.*, Bordeaux, 1895.
31. Calcul de généralisation. Paris, Hermann, 1899, in-8°, 191 p.

12.

Salomon Pestalozzi.

1841—1905.

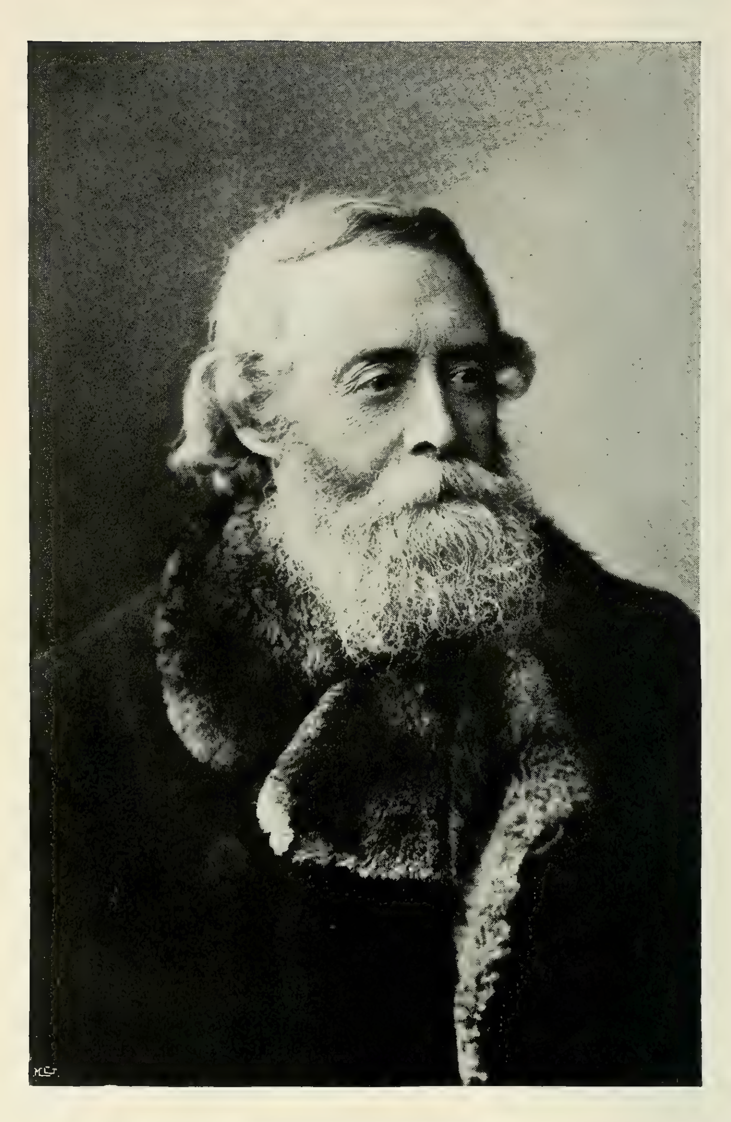
Salomon Pestalozzi erlag am 18. April 1905 nach Rückkehr von einer Erholungsreise in wenigen Tagen einem plötzlich zum Ausbruche gekommenen Herz- und Nierenleiden. Noch am Tage vor seinem Hinschied schrieb er an die Redaktion der „Schweiz. Bauzeitung" über eine Arbeit, die er für diese Zeitschrift unternommen hatte, nicht ahnend, dass seine letzte Stunde so nahe sei. So ist er einfach und still, wie er gelebt, auch dahin gegangen!

Salomon Pestalozzi war als der älteste Sohn des Kaufmanns Sal. Pestalozzi-Hirzel in Zürich am 22. April 1841 geboren. Seine Eltern bewohnten damals den Schinnhut, jenes über der Stadt gelegene Landgut, das später dem Neubau des Polytechnikums weichen musste. Der fleissige, begabte Knabe durchlief die zürcherischen Stadtschulen, das Untergymnasium und die Industrieschule, aus der er im Herbste 1859 in die Ingenieurschule des eidg. Polytechnikums eintrat. Unter den Professoren Deschwanden, Dedekind und Culmann legte er seine Studien zurück und verliess mit dem Ingenieurdiplom die Hochschule im Jahre 1862. Seine praktische Berufstätigkeit begann er auf dem technischen Bureau der Stadt Zürich unter Arnold Bürklis Leitung, arbeitete dann längere Zeit bei Ing. Lauterburg in Bern und besuchte später zur Vervollständigung seiner beruflichen Ausbildung Frankreich und England. Ende der sechziger und anfangs der siebziger Jahre war er bei der schweizerischenNordostbahn, auf der Linie Romanshorn-Konstanz

und auf der Bötzbergbahn sowie bei Vorstudien für verschiedene Eisenbahnprojekte tätig. Am Ausgang der siebziger Jahre finden wir ihn beim Bau der Gotthardbahn in Faido als Ingenieur der Bauleitung. Die Vorstudien für die Simplonbahn beschäftigten ihn einlässlich im Beginne der achtziger Jahre. Er hat diesem Unternehmen fortdauernd seine ganze Aufmerksamkeit und das lebhafteste Interesse zugewendet, sodass die „Schweiz. Bauzeitung" keinen berufenern Mitarbeiter als S. Pestalozzi finden konnte, um über die verschiedenen Phasen derselben zu berichten. Dem in dieser Zeitschrift erschienenen lehrreichen Rückblick über die Vorgeschichte dieses Baues beabsichtigte der Verstorbene noch ein abschliessendes Kapitel über die „Bauarbeiten des Simplontunnels" folgen zu lassen, als Ergänzung zu seiner in den Jahren 1901 und 1902 darüber veröffentlichten gründlichen Arbeit. In den Jahren 1884 und 1885 arbeitete Pestalozzi als Mitglied der erweiterten Wasserkommission der Stadt Zürich an den Untersuchungen der für Vermehrung der Wasserversorgung in Frage kommenden Quellgebieten und führte die Berechnung der bezüglichen Kostenanschläge durch. Eine weitere wichtige Untersuchung war jene, die er Ende der achtziger Jahre über die Abflussverhältnisse des Zürichsees angestellt hat.

Eine nervöse Erkrankung befiel ihn 1892 und gebot ihm grösste Schonung seiner Kräfte, weshalb er sich fortan vorzüglich nur privaten Fachstudien widmete. Nebenbei leistete er seit Mitte der neunziger Jahre der Stadtbibliothek bei Registrierung und Ordnung des in sein Gebiet fallenden Materials sehr verdankenswerte Dienste. Durch jährliche Reisen im In- und Ausland war er bemüht, sich mit den Fortschritten des Ingenieurwesens immer auf dem Laufenden zu halten. In welchem seltenen Masse der äusserst bescheidene und, wohl infolge der grossen Zurückhaltung, die ihm sein Gesundheitszustand auferlegte, überaus schüchterne Kollege

jederzeit und bis in die letzten Tage immer bereit war, der Allgemeinheit und namentlich der Technikerschaft mit seinem Wissen zu dienen, bleibt ihm bei den Kollegen unvergessen. Durch viele Jahre hat er im Ingenieur- und Architekten-Verein das Amt eines Aktuars und Berichterstatters für Ingenieurwesen in musterhafter Weise besorgt, und als der Zürcher Verein beschloss, in einer Festschrift für die bevorstehende Generalversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins auch Zürichs bauliche Verhältnisse darzustellen, war Pestalozzi sofort erbötig, den ihm zunächst liegenden Teil über das Ingenieurwesen zu bearbeiten. Wie unser ebenso anspruchsloser wie verdienstvoller Kollege mit dem an ihm bekannten Fleiss und mit Pünktlichkeit seine Aufgabe gelöst hat, konnten die Fachgenossen aus der ganzen Schweiz am Feste, das er nicht mehr miterleben sollte, ersehen. „Schweiz. Bauzeitung“, Band XLV, Nr. 17.



EUGÈNE RENEVIER
1831—1906.

13.

Eugène Renevier.

1831—1906.

Malgré le poids des ans, Renevier était un de ces rares vieillards privilégiés dont l'esprit garde la lucidité et le courage de la jeunesse. Sa puissance de travail paraissait inépuisable. Jamais nous ne l'avons entendu se plaindre d'être trop chargé d'ouvrage et cependant son activité était loin de se limiter aux seules études des sciences naturelles. Son temps n'était pas consacré qu'à la géologie. Il s'occupait d'une foule de choses. C'est ainsi qu'il présidait avec une rare clairvoyance l'œuvre des Missions romandes en Afrique, œuvre qu'il avait fondée. Il faisait partie de toute une série de comités, où il ne se contentait pas d'écouter les discussions; il exprimait toujours son opinion et sa manière de voir était toujours encourageante; il poussait vers l'avant; il ne retenait jamais. L'idée exprimée par un homme jeune était pour lui un signe des temps. Il était bien rare qu'il ne s'y rallia pas après l'avoir mitigée de ses bons conseils. Renevier était écouté et obéi. Aussi le départ de cet homme laisse-t-il un vide immense, parce que l'on ne remplace pas une telle activité guidée par l'expérience d'une longue vie modèle, d'autant que cette activité était loin d'être épuisée.

Dans ces dernières années cependant il avait déplacé un peu son champ de travail en se faisant suppléer dans son enseignement universitaire, mais le temps qu'il gagnait ainsi n'était pas destiné au repos, il le consacrait au développement du Musée géologique cantonal, qui est, on peut le dire, son œuvre personnelle.

Cependant il s'affaiblissait un peu; son travail se ralentissait dans ces derniers mois; ce n'est pas l'esprit qui s'arrêtait mais les moyens de l'esprit. Il avait une vue très mauvaise; cela du reste datait de loin, mais quelques mois avant sa mort la puissance visuelle d'un de ses yeux avait rapidement baissé; l'autre n'était guère meilleur; il avait de la peine à se guider dans les lieux un peu sombres. En outre, une légère infirmité, fréquente chez les vieillards, l'obligeait, malgré lui, à prendre des précautions. Il supportait allègrement ces maux. C'était sa destinée, guidée, pour lui, par l'Etre suprême. Il ne discutait point; il acceptait sans se plaindre. Ce vieillard était admirable d'abnégation.

Hélas! le 3 mai, circulant dans une maison de notre ville de Lausanne, marchant comme d'habitude seul de son vigoureux pas de montagnard, la tête baissée sans doute, réfléchissant à son travail, il ouvrit une porte, croyant être celle de sortie . . . . . on entendit le bruit lourd d'un corps qui tombe: le malheureux s'était précipité dans le cage d'un ascenseur. Il fut aussitôt relevé et porté chez lui. Les siens accoururent de tous les côtés; la nouvelle se propagea rapidement dans la ville où elle jeta la consternation, car l'homme était populaire, aimé et respecté. Il reprit vaguement connaissance, mais le lendemain il expirait. Et le 6 mai, par un beau jour de printemps, une immense foule en long cortège, tel qu'en ont à leur mort nos grands hommes d'état, rendait les derniers devoirs au grand savant que venait de perdre la Suisse.

* * *

Eugène Renevier est né à Lausanne le 26 mars 1831. Son père, Charles Renevier, était un avocat très réputé. Sa mère mourut pendant qu'il était encore enfant. Il avait onze ans quand son père se remaria. Celui-ci s'occupa activement de l'instruction de son fils alors unique. Il lui donnait lui-même des leçons de grammaire,

car l'enfant n'avait pas un penchant particulier pour ce genre d'exercice. Il entra au collège, puis de bonne heure son père le mit en pension à Stuttgart où il suivit les cours de l'Ecole polytechnique. C'est peut-être bien à cause de son séjour dans cette ville allemande que Renevier est devenu géologue. Il collectionnait déjà des minéraux à cette époque. C'est ainsi qu'en 1848 il s'aventurait dans la paroi des Diablerets pour y aller chercher du charbon fossile. Ce n'était déjà pas chose banale que de s'engager, à l'âge de 17 ans, dans de pareils rochers, à une époque où l'alpinisme n'était pas populaire comme de nos jours. A Stuttgart, il fit la connaissance du fameux Oppel, qui, lui, avait une prédilection particulière pour les fossiles. Nos deux jeunes gens commencèrent par faire quelques petits échanges de leurs modestes doublets, et Renevier se sentit porté petit à petit vers la géologie et la paléontologie. Sa vocation était décidée. Il revint au pays. En même temps une évolution importante, irrésistible s'accomplissait dans son esprit. Un profond sentiment religieux, éclos vers l'âge de quinze ans, s'affirmait en lui de jour en jour. Durant sa vie entière, il devait rester un chrétien pratiquant et militant. Certainement, cet homme peut aussi bien être revendiqué par ceux qui, de par leur vocation, cherchent à maintenir et à développer les sentiments chrétiens, que par les naturalistes. Vraiment Renevier était extraordinaire. Il a partagé sa vie entre les choses de bien et l'histoire naturelle. Des deux côtés il a accompli une tâche considérable. Et cela par un travail continu, tranquille. Sa foi était simple. Il croyait, il était convaincu et il n'admettait point que l'on pût discuter. Sa religion était la sienne; elle n'était pas copiée et dut-il se trouver en désaccord complet avec les gens de son église — ce qui lui est arrivé — il était si franc et si loyal, si large et si tolérant qu'on ne lui en voulait pas, pas plus que

lui-même ne cherchait à entraîner autrui dans sa manière de voir. Il fut un libéral dès sa jeunesse. Il le fut aussi bien dans les choses du coeur que dans celles de l'esprit. Jamais les vérités scientifiques n'ont jeté le moindre doute dans sa profonde conviction à la croyance en Dieu. Un jour qu'un de ses amis intimes, un très grand naturaliste, certainement un agnostique, pour ne pas dire plus, causait avec lui de transformisme et lui demandait comment il pouvait accorder ses croyances religieuses avec la philosophie scientifique moderne, Renevier répondit que s'il avait plu à l'Etre suprême d'ordonner ainsi le plan de la vie organique ou autrement, il était certain que dans un sens comme dans l'autre on ne pouvait que l'admirer. Cet exemple est bien caractéristique. Nous ne suivrons point ici Renevier dans le domaine religieux; d'autres l'ont fait en termes excellents avec tout l'amour et la vénération qu'ils avaient pour cet homme d'élite.

* * *

De retour de Stuttgart, la vocation de Renevier est bien prononcée et le jeune homme a déjà assez de maîtrise pour s'essayer dans de courtes publications. Il n'avait pas vingt ans quand il fit sa première communication scientifique devant la Société vaudoise des sciences naturelles. Ce qui fera l'objet principal de ses recherches scientifiques — la détermination de l'âge des assises — s'annonce dans ce premier travail, où il essaye de „déterminer la place qu'occupent les molasses d'eau douce du Jorat dans la série des terrains tertiaires". C'est bien une œuvre caractéristique de jeunesse que cette première tentative, sorte de synthèse laissant place à une critique facile. Blanchet et J. Delaharpe ne se génèrent point pour faire remarquer au jeune homme les défauts de construction de son système.

Renevier sentant la nécessité de se perfectionner s'en fut tout d'abord à Genève, dès la fin de 1851 pour

y écouter et suivre les conseils du fameux paléontologue F. J. Pictet. De Genève il entreprend l'étude, restée classique, des environs de la Perte du Rhône. Durant les années 1852 et 1853 il se rend fréquemment à Bellegarde. Il aimait à raconter ses nombreuses tournées quand il partait en „patache" de Genève pour son champ de travail. Il aimait retourner à la Perte du Rhône, où il se sentait chez lui. Un demi siècle plus tard, environ, il nous y conduisit avec quelques élèves. Il était fier de nous montrer son travail, carte en main, et sa joie était grande quand il rencontrait quelques vieilles connaissances. En 1853 également, Renevier trouve le temps pour étudier sur le terrain et publier une note très remarquable sur le Néocomien qui borde le pied du Jura. Là encore nous retrouvons son admirable esprit de classificateur.

En 1854, Renevier abandonne Genève et se rend à Paris pour y écouter les leçons d'Hébert, et faire des recherches sur la faune du Nummulitique des Alpes. Un mémoire important, publié la même année, en collaboration avec son maître, sera le résultat principal de son séjour en France.

* * *

Les Alpes avaient, de bonne heure, attiré le jeune naturaliste. Quand il séjournait en été à Lausanne il se rendait souvent dans les montagnes vaudoises. Il allait chercher des fossiles pour essayer de déterminer la série stratigraphique alors fort confuse. Il ne manquait jamais d'aller voir de Charpentier dans sa maison des Devens, de célèbre mémoire. Là, Renevier rencontrait de temps en temps de grands naturalistes qui venaient discuter, sur place, avec l'auteur de la théorie glaciaire. Il fut même un jour grondé par Léopold de Buch pour avoir osé lui prêter un parapluie! Nous aimions lui faire raconter cette anecdote. Un homme qui avait connu le grand géologue allemand, cela nous plongeait

dans des temps qui paraissent si lointains et qui sont cependant si près de nous.

Le but de Renevier en parcourant nos Alpes fut tout d'abord, et cela exclusivement, la recherche de gisements de fossiles. C'est toujours ce qu'il a soutenu. Cela est vrai, mais c'est là Renevier adolescent, car bien vite il est loin de se contenter de la simple récolte de matériaux paléontologiques. En 1852 déjà (nous sommes vraiment étonnés de cette précocité, il avait 21 ans!) il définit la série stratigraphique de nos Alpes vaudoises. Ce sont les fossiles recoltés dès l'âge de seize ans qui lui servent de témoins. Puis sa vue s'élargit. En 1854 il montrera que les couches fossilifères ont été plissées, renversées. En 1855, avec son fidèle ami, le médecin Ph. Delaharpe, il amorcera l'anticlinal couché de la Dent du Midi. Cet important travail a trop été oublié dans la suite.

* * *

Rentré définitivement à Lausanne en 1855, Renevier revenait au pays armé d'un gros bagage scientifique et précédé d'une juste réputation. Un cours de géologie avait été ouvert en 1851 par Morlot. La place était prise. Malgré ses opinions religieuses, guère en odeur de sainteté dans les milieux gouvernementaux, les autorités comprirent tout l'intérêt qu'il y avait à attacher le jeune savant à l'Académie. En 1856 il fut chargé d'un cours de zoologie. En 1857 et 1858 nous n'avons pu savoir s'il continue son enseignement, son nom ne figurant plus au programme. En 1858 la zoologie fut donnée par Chavannes. C'est en tout cas en 1859, dans les premiers jours de novembre, qu'il commence son cours de géologie, bien que son nom ne figure au programme des cours qu'à partir du semestre d'hiver 1861—1862. Ce cours de trois heures par semaine comprenait de la géographie physique, de la stratigraphie, de la paléontologie, de la minéralogie et de

la pétrographie. Dès 1863 les cours de minéralogie et de paléontologie furent individualisés. Ce dernier cours cependant fut abandonné pendant quelques années et repris en 1871. En 1876, les leçons de géologie stratigraphique firent l'objet d'un enseignement spécial, et enfin dès 1877 sous le nom de géologie régionale furent données une dizaine d'heures de leçons spéciales sur le Jura, les Alpes et la plaine suisse. Plus tard, en 1883, la pétrographie fut également séparée.

En 1890, lors de la transformation de l'Académie de Lausanne en Université, Renevier fut déchargé de l'enseignement de la minéralogie et de la pétrographie, puis en 1903 de celui de la géologie générale.

Les modifications successives de l'enseignement de Renevier forment un vrai tableau qui nous montre le développement progressif des sciences géologiques. Que d'hommes sont venus assister à ses leçons qui eurent lieu durant près d'un demi siècle!

Renevier n'était cependant pas ce que l'on peut appeler un brillant professeur. Ses cours étaient de vraies nomenclatures. Il n'était pas entraînant; jamais il ne fit vibrer son auditoire par l'éloquence. Mais si ses leçons n'étaient pas goutées de tous, combien cependant elles étaient souvent originales à cause du caractère très personnel des points de vue où se plaçait le conférencier. Ses classifications étaient à lui; il trouvait toujours à remanier dans les nomenclatures généralement admises. Son choix n'était pas toujours heureux, mais il mettait un tel scrupule pour bien faire qu'on lui pardonnera toujours de ne pas avoir su faire aimer sa science par un grand nombre de ceux qui l'écoutaient. Soucieux de faire des leçons en accord avec les progrès scientifiques il remaniait très souvent ses notes. Chacun voit encore les petits carrés de papier qui constituaient ses cours. Il eut le courage vers sa soixante dizième

année, de refaire tout son cours de paléontologie. Il est peu de vieillards qui en ferait autant.

Il accompagnait ses leçons par un matériel de démonstrations importantes, car il dessinait peu à la planche noire et n'écrivait que rarement les noms de roches ou de fossiles. Ce qu'il aimait particulièrement c'était de conduire son auditoire dans les collections du Musée. Là, il pouvait rester de longues heures à faire des causeries très instructives. Et cependant nous redoutions bien souvent ces instants là, en hiver du moins. Il faisait un froid glacial dans ces salles de collections jamais chauffées. Lui, enthousiasmé par ses pierres, ne sentait rien, ne s'apercevait pas qu'il gelait à pierre fendre. Alors quand nous prévoyions ces bains d'air froid, c'était à celui qui aurait une excuse plausible pour s'enfuir; malheur à celui dont l'excuse était en retard sur celle de ses camarades; avec le petit chien, qui assistait toujours à ces exercices pratiques, il grelottait alors que le vieillard était réchauffé par la vue de ses fossiles adorés.

C'était sur le terrain qu'il fallait entendre Renevier. Il était gai, enjoué, aimait causer avec les paysans qu'il rencontrait. Il exigeait de ses élèves une précision rigoureuse dans le travail, mais il les laissait volontiers se débattre seuls avec les difficultés nombreuses qui s'échelonnent sur le chemin d'un jeune géologue. Il était d'une sobriété proverbiale. Nous l'avons vu faire une semaine de courses en n'emportant, pour tous les repas sur le terrain, qu'une seule et unique boîte d'un peptone quelconque et du pain.

* * *

L'une des œuvres fondamentales publiées par Renevier est la „Monographie géologique des Hautes Alpes vaudoises". L'ouvrage ne parut qu'en 1890, retardé, ainsi que le dit l'auteur dans sa préface, par une maladie de ses yeux. Il avait en effet failli perdre la vue en 1880.

La „Monographie“ fut précédée par une série de travaux spéciaux, ses „Notes géologiques et paléontologiques sur les Alpes vaudoises“ notes importantes par les descriptions de fossiles nouveaux.

Son grand mémoire se différencie nettement de tous ceux qui ont été publiés par la Commission géologique suisse. La distribution des matières lui est propre et est exclusivement dépendante de l'ordonnance stratigraphique. Aussi ce monument scientifique restera-t-il l'un des plus importants qui a été publié sur nos Alpes, car il n'a pas la valeur d'une simple monographie régionale, il la dépasse de beaucoup. Il est néanmoins à regretter que Renevier n'ait envisagé le territoire de son étude qu'au seul point de vue stratigraphique. Il n'a pas songé à établir des coordinations tectoniques, et c'est ce qui l'a entrainé à émettre des hypothèses qui nous paraissent simplistes, telle sa théorie du fjord. Il était cependant à même, par son esprit clairvoyant, de saisir très rapidement et de critiquer les idées émises sur la géologie mécanique. Ainsi il développa plusieurs points intéressants des travaux de Sharpe sur le clivage des roches. C'est à ce propos qu'il donna l'explication des célèbres bélemnites tronçonnées des terrains schisteux alpins. Ce travail de Sharpe l'a cependant entrainé dans une grave erreur, celle de considérer la stratification des gneiss sous la Dent de Morcle comme étant la schistosité, soit une fausse stratification. Cela l'a empèché de voir les célèbres discordances calédoniennes et hercyniennes qui furent établies, plus tard, par son élève M. Golliez.

Une autre œuvre très importante accomplie par Renevier est la carte géologique des Préalpes françaises. Il est regrettable qu'il n'ait pu publier la monographie qui devait accompagner cette étude. Heureusement il nous laisse ses cahiers de notes qui faciliteront certainement celui qui tentera de combler cette lacune.

Renevier avait acquis en Suisse une très grande influence. Il la devait non seulement à son savoir, à son profond sentiment du devoir, à son amabilité, mais encore à son esprit d'initiative. Il était membre de la Commission géologique, membre de la Commission des mémoires de la Société helvétique, président de la Société géologique suisse qu'il avait fondée, enfin il était le président de la Commission géologique du Simplon. Dans notre Société vaudoise il jouait un grand rôle. Il était d'une assiduité modèle à nos séances et nous étions toujours étonnés quand on ne l'y voyait pas. Il fut deux fois président, en 1858 et en 1874; pendant quatre ans il fut notre caissier et durant huit ans notre secrétaire-éditeur. En 1893, il présida, à Lausanne, la session annuelle de la Société helvétique. Dans le domaine de son activité religieuse ou administrative il occupa également une place au moins aussi large.

* * *

Mais Renevier ne fut pas seulement un savant suisse. On sait la part considérable qu'il prit dans les Congrès géologiques internationaux. Il fut un des rénovateurs de la nomenclature stratigraphique. Ses tableaux des terrains sédimentaires publiés en 1873 et 1874 l'avaient mis en relief; aussi en 1878, lors du premier congrès géologique, fut-il nommé secrétaire général de la commission géologique international pour l'unification des procédés graphiques. Plus tard il fut secrétaire de la commission internationale de la carte géologique d'Europe. Enfin en 1893, c'est lui qui préside le congrès à Zurich. En 1896, il eut le courage de publier, complètement refondue, une nouvelle édition de ses tableaux des terrains sédimentaires.

* * *

Dans une autre ordre d'idée, Renevier fut le modèle des directeurs de musées. Avec de faibles budgets —

il est vrai qu'il a participé au développement des collections par des dons vraiment princiers — il a développé nos séries de fossiles ou de minéraux avec une rare habilité. Ce qui l'intéressait particulièrement durant ces quinze dernières années était la partie paléontologique de nos collections cantonales. Ce petit musée, logé dans des locaux peu propres à l'agrandissement des collections, renferme de vrais trésors; il avait su en faire une musée didactique au plus haut degré, tant il y avait d'ordre logique dans l'arrangement des séries. Il s'apprétait, quand la mort l'a si brusquement arraché à son infatigable activité, à classer les collections dans les somptueux locaux de notre palais universitaire. Avec quelle joie avait-il entrepris cette énorme besogne, et avec quelle admirable méthode l'avait-il préparée!

Hélas! il est parti avant d'avoir pu achever ce qu'il considérait comme se tâche dernière!

Nous nous apprétions à célébrer le cinquantième anniversaire de son enseignement académique. Une séance solennelle devait avoir lieu le 15 mai. Il avait refusé toute fête bruyante, mais il avait accepté qu'on lui fit un „cadeau national". Et le brave homme avait alors, pensée ultime, songé, non pas à lui, mais à son musée. De toute part, en Suisse, les dons étaient venus. Et au moment où arrivait une de ces belles pièces de fossiles qu'il avait ambitionnée toute sa vie, la mort enlevait l'homme illustre, le savant dont notre pays peut se glorifier.

Maurice Lugeon.

Liste des publications de Eugène Renevier.

Hautes-Alpes à faciès helvétique.

1852. Fossiles des Alpes vaudoises. 5 p. Bull. S. V. III. p. 135.
1855. Excursion géologique dans les Alpes valaisannes et vaudoises (en collaboration avec Ph. Delaharpe.) I. Dent du Midi, 30 p. avec 1 pl. et clichés. Bull. S. V. IV, p. 261.
1855. Etude stratigraphique du Nummulitique des Alpes vaudoises et valaisannes. 6 p. Bull. géol. F., 2me série, XII, p. 97.
1859. Couches renversées d'Argentine. Bull. S. V., VI, p. 86.
1859. Couches fossilifères les plus anciennes jusqu'ici signalées dans le canton de Vaud Bull. S. V., VI, p. 159.
1865. Géologie du Massif de l'Oldenhorn et du Col de Pillon, 4 p. Bull. géol. F., 2me série, XXII, p. 314.
1867. Partage du Glacier de Plan-Névé. Bull. S. V., IX, p. 373.
1868. Note sur les 3 faunes méso-crétacées de Cheville. 3 p. Bull. géol. F., 2me série, XXV, p. 313.
1868. Observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale. 18 p. Bull. S. V., X, p. 39.
1869. Carte Géologique (manuscrite) des Alpes Vaudoises. Bull. S. V., X, p. 179 et XIII, p. 453.
1874. Sur la source thermale de Lavey. Bull. S. V., XIII, p. 447.
1875. Carte Géologique des Hautes-Alpes Vaudoises au 1:50,000.
1877. Grès de Taveyannaz. Bull. S. V., XV, p. 214.
1877. Carte Géologique des Alpes Vaudoises. 45 p. avec 1 pl. Arch. Gen. LXI.
1881. Orographie des Hautes-Alpes calcaires, entre le Rhône et le Rawyl. 92 p.
1881. Excursion géologique à Follaterre. Bull. S. V., XVII, p. XXXI.
1882. Nouveau gisement de marbre saccharoide sur Brançon (Valais). 3 p. avec cliché. Bull. S. V., XVIII, p. 129.
1883. Conditions géologiques de la contrée de Lavey-les-Bains. 4 p. avec 2 pl. col. Rapport d'expertise sur les Eaux thermales de Lavey. Imp. Howard, Guilloud et Cie.
1886. Excursion de la Société géologique dans les Hautes-Alpes Vaudoises. 26 p. avec 10 pl. coup. Arch. Gen., XVI, p. 267 et C. R. soc. géol. suisse, p. 72.

1887. Histoire géologique des Alpes Suisses. 29 p. avec 1 pl. Arch, Genève.
1890. Monographie des Hautes-Alpes Vaudoises. 1 vol. de 563 p. avec 7 pl. color., 16me livraison des Matériaux Carte géologique suisse.
1891. Envahissement de la mer éocénique aux Diablerets. 4 p. avec cliché, Eclogae II, p. 225 et Bull. S. V., p. 41, XXVII.
1894. Programme de Voyage alpin du Congrès géologique international (en collaboration avec H. Golliez). 37 p., avec 23 clichés. Livret-Guide géologique, p. 197. Payot, Lausanne.

Voir également les travaux de paléontologie.

Préalpes romandes.

1854. Seconde note sur la géologie des Alpes Vaudoises. 16 p., avec clichés. Bull. S. V., IV, p. 204.
1861. Note sur une grande feuille fossile du terrain Kimmeridgien des Alpes Vaudoises. 2 p. Bull. S. V., VII, p. 163.
1863. Cristaux du Flysch d'Aigremont, etc., 2 p. Bull. S.V., VII, p. 353.
1863. Flysch à Helminthoides découvert sous Antagne. Bull. S. V., VII, p. 360.
1863. Sur l'Etude géologique des vallées de la Tinière et de Corbeyrier. ½ p. Bull. S. V., VIII, p. 18.
1864. Note sur l'Infralias et l'étage rhétien des Alpes Vaudoises. 6. p. Bull. géol. F., 2me série, XXI, p. 233.
1865. Dernières études sur les étages Hettangien et Rhétien des Alpes Vaudoises. 2 p. Bull. S. V., VIII. p. 299.
1866. Rocs des Toulards. Bull. S. V., IX, p. 217.
1871. Considérations sur les fossiles (décrits par Ooster dans Protozoë helvetica) trouvés dans une couche qui, sur le bord occid. des Alpes Vaudoises et Fribourgeoises, sépare le jurassiq. sup. du néocomien. 2 p. Bull. S. V., XI, p. 302.
1877. Blocs erratiques de Monthey (Valais). 12 p. avec 1 pl. Bull. S. V., XV, p. 105.
1877. Tour de Duin. Bull. S. V., XV, p. 209.
1883. Brèche hydatogène des Mines de Bex. Bull. S. V., XIX, p. XXII.
1891. Origine et âge du gypse de la cornieule des Alpes Vaudoises, 25 p. avec 7 clichés, Eclogae II, p. 229, et Bull. S. V., XXVII, p. 45.
1891. Transgressivité inverse. 6 p. avec 2 pl., Eclogae II., p. 247 et Bull. S. V., XXVII, p. 63.
1892. Sur ses explorations dans le Chablais. ½ p. Bull. S. V., XXVIII p. X.

1892. Observation relative à la note de M. Rittener sur les cornieules du Pays d'Enhaut. 1 p. Bull. S. V. XXVIII, p. 28.
1892. Géologie du Chablais et Faucigny-Nord (en collaboration avec M. Lugeon) 5 p. Bull. S V., XXIX, p. 86 et Eclogae III, p. 293.
1893. Géologie des Préalpes de la Savoie (Adresse présidentielle) avec programme d'excursion géol. 30 p. avec 2 pl. coupes. Act. soc. helv., Lausanne et Eclogae, IV, p. 53 et 45.
1894. Carte géologique de France. Feuilles Thonon et Annecy.
1899. Notice explicative sur les Préalpes du Chablais de la feuille XVI, 2me édition de la Carte géologique de la Suisse au 1 : 100,000. 11 p. Eclogae, VI, p. 100.
1900. Empreinte d'organisme problématique dans le Flysch de Clarens. Bull. S. V., XXXVI, p. XXXVII.
1901. Vallée transversale qui sépare les deux éminences du monticule de St. Triphon. Bull. S. V., XXXVII, p. XXVIII.
1904. Fossiles des couches rouges de Leysin (Lettre). 3 p. Eclogoe, VIII, p. 436.
1906. Sur la Brèche cristalline des Ormonts. 2 p. Eclogae, IX, p. 120.

Région mollassique suisse.

1851. De la place qu'occupent les mollasses d'eau douce du Jorat dans la série des terrains tertiaires. 1 p. Bull. S. V., III, p. 73.
1858. Axe anticlinal de la mollasse Vaudoise à Ouchy (en collaboration avec Ph. Delaharpe). $^1/_2$ p. Bull. S. V., VI, p. 15.
1859. Sur le Gisement des Unios, aux Brûlées, sur Lutry. 2 p. Bull. S. V., VI, p. 197.
1860. Observations géologiques sur les tranchées de la voie ferrée d'Oron dans les environs de Rochette. 1 p. Bull. S. V., VI, p. 359.
1861. Sur quelques dépôts récents avec mollusques terrestres et d'eau douce dans le bassin du Léman. 2 p. Bull. S. V., VII, p. 249.
1862. Cailloux de poudingue dans le conglomérat de Châtel-St-Denis. 1 p. Bull. S. V., VII, p. 348.
1877. Silicate gélatineux du Cret Meilloret. 1 p. Bull. S. V., XV, p. 200 et 220.
1878. Découverte d'un Silicate gélatineux naturel. 6 p. Bull. S. V. XVI, p. 15.
1893. Fossiles trouvés au lac de Bret. $^1/_2$ p. Bull. S. V, XXX, p. VII.
1894. Lignite interglaciaire de Grandson. $^1/_2$ p. Bull. S. V., XXX, p. XXVIII.
1899. Poli glaciaire de Cully. Bull. S. V., XXXVI, p. IV.
1900. Sur la Coupe glaciaire de Bel-Air. Molaire d'Elephas primigenius. Incrustations calcaires. Bull. S. V., XXXVI, p. XXVIII.
1900. Tranchée glaciaire sous la Place Bel-Air à Lausanne. 2 p. Eclogae, VI, p. 369.

1902. Axe anticlinal. de la Mollasse aux environs de Lausanne. 12 p. 2 pl. et 4 clichés, Eclogoe, VII, p. 287.
1903. L'Elan de Grandcour. 1 p. Eclogae, VIII, p. 46.

Jura.

1853. G[de] ammonite de la Perte du Rhône. 1/2 p. Bull. S. V., III, p. 252.
1853. Note sur le Néocomien qui borde le pied du Jura. 14 p., avec deux pl. color. (carte et coupe). Bull. S. V., III, p. 261.
1853. Note sur les terrains de la Perte du Rhône. Bull. géol. F., 2[me] série, XI, p. 114.
1854. Mémoire géologique sur la Perte du Rhône. 72 p., avec 4 pl. color. (carte et coupe). Nouv. Mem. Soc. Helv. Sc. Nat. vol. XIV.
1857. Notes sur les fossiles d'eau douce inférieurs au Cretacé dans le Jura (Purbeck). 3 p. Bull. S. V., V. p. 259.
1858. Sur divers points de la Géologie du Jura neuchâtelois. Bull. S. V., VI, p. 8.
1860. Sur la carte de la Perte du Rhône. Bull. S. V., VI, p. 352.
1860. Nouveau gisement de sidérolitique sur les bords du lac de St. Point. Bull. S. V., VII, p. 16.
1862. Plantes de Seyssel (Réponse de M. Heer à ce sujet) et explications. Bull. S. V., VII, p. 344.
1869. Coupes géologiques du 2 flancs du Bassin d'Yverdon. 11 p., avec 1 pl. color. (coupe). Bull. S. V., X, p. 265 et 295.
1875. Sur les terrains de la Perte du Rhône. 3 p., avec 1 pl. (coupe). Bull. géol, F., 3[me] série, III, p. 704.
1878. L'ancienne moraine frontale du Glacier du Rhône sur le flanc du Jura. 6 p. Bull. S. V., XVI, p. 21.
1881. Nouveau gisement de Gault dans le Jura. 2 p. Bull. S. V., XVII, p. 547.
1881. Nouveau gisement de Vraconnien dans le Jura Vaudois. 1 p. Bull. S. V., XVII, p. LXI.
1888. Bois de cervus elaphus des alluvions de la Vallée de Joux. 1/2 p. Bull. S. V., XXV, p. IV.
1893. Observations de feu G. Maillard sur le purbeckien du Salève. 1/2 p. Bull. S. V., XXX, p. VII.
1894. Programme du Voyage du Congrès géologique international dans le Jura suisse (en collaboration avec H. Golliez), 30 p. avec 22 clichés, Livret-Guide Géologique. p. 65. Payot, Lausanne.

Suisse, divers.

1863. Divers gisements de plantes fossiles appartenant aux Alpes. 1 p. Bull. S. V., VII, p. 352.
1874. Obseryations sur les sables du Rhône en Valais. 3 p. Bull. S. V., XIII, p. 444.

1878. Structure géologique du Massif du Simplon. 24 p., avec 2 grandes coup. color. Bull. S. V., XV, p. 281.
1880. Sur une excursion à Brigue. $1/2$ p. Bull. S. V., XVII, p. 31.
1883. Etude géologique du projet du Tunnel coudé au Simplon (en collaboration avec MM. Lory, Heim et Taramelli). 27 p., avec 4 pl. coup. Bull. S. V., XIX, p. 1.
1893. Moraines de Sierre (Valais). 2 p. Bull. S. V., XXIX, p. XV.
1899. Etude géologique du Tunnel du Simplon. 4 p. Eclogae, VI, p. 31.
1900. Notice explicative de la feuille XI, 2me édit. de la carte géologique de la Suisse au 1:100,000 (région mollassique et Jura): (en collaboration avec H. Schardt). 18 p. Eclogae, VI, p. 351.

Géologie, pays étrangers.

1853. Calcaire rouge des environs du Lac de Côme. 4 p. Bull. S. V., III, p. 211.
1854. Observations sur la Description géologique des environs de Montpellier par M. P. G. de Rouville". 2 p. et 1 tableau. Bull. S. V., IV., p. 181.
1854. Note sur la Géologie des environs de Tours. 8 p. Bull .géol. F., 2me série, p. 483.
1855. Note sur le Terrain Rhodanien situé près de Montalban. 1 p. Bull. S. V., IV, p. 280.
1856. Note sur quelques points de la Géologie de l'Angleterre. 2 p. Bull. S. V., V, p. 51.
1862. Notice sur l'âge géologique du Marbre de Saltrino. 4 p. Bull. S. V., VII, p. 393.
1874. Renseignements géographiques et géologiques sur le sud de l'Afrique. 7 p. Bull. S. V., XIII. p. 384.
1876. Relations du Pliocène et du Glaciaire aux environs de Côme. 12 p. Bull. géol. F., 3me série, IV, p 187.
1878. Le gypse des environs de Menaggio (Lac de Côme). 10 p., avec cliché, Bull. S. V., XVI, p. 5.
1880. Cipolin de Crevola. $1/2$ p. Bull. S. V., XVI, p. 704.
1886. Mines de Stassfurt. $1/2$ p. Bull. S. V., XXII, p. X.
1887. Incrustations modernes de Terni (Ombrie). 1 p. Bull. S. V., XXIII, p. XXIV.
1888. Course dans les Alpes Maritimes $1/2$ p. Bull. S. V., XXIV, p. XX.
1898. Sur le Voyage géologique du Congrès de St. Petersbourg. Bull. S. V., XXXIV, p. XXXVII.

Paléontologie.

1854. Description des fossiles du Nummulitique Supérieur de Gap., Diablerets, etc. (en collaboration avec E. Hebert). 88 p., avec 2 pl. foss. Bull. soc. stat. Isère III et Bull. géol. F., 2me série, XI, p. 589.

1855. Descriptions des fossiles du terrain aptien du Jura (en collaboration avec F.-J. Pictet). 184 p., avec 23 pl. foss. Matér. Paléont. Suisse, 1re série, 1854–1858.
1855. Dates de publication des espèces de la Mineral Conchology de Sowerby. 3 p. Bull. S. V., IV, p. 318.
1856. Sur la synonymie de la Natica rotundata. 4 p. Bull. S. V, V, p. 54.
1864. Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises (I. Infralias et zone à Avicula contorta. 60 p., avec 3 pl. foss. Bull. S. V., VIII, p. 39).
1865. Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises (II. Massiv de l'Oldenhorn et Col de Pillon. 20 p., avec 4 pl. coup. et carte color. Bull. S. V., VIII, p. 273.)
1866. Notices géologiques et paléontotogiques sur les Alpes Vaudoises (III. Environs de Cheville, 12 p., avec 2 pl. coupes. Bull. S. V., IX, p. 105.)
1866. Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises [IV. Cephalopodes de Cheville (en collaboration avec F.-J. Pictet.) 22 p., avec 3 pl. foss. Bull. S. V., IX, p. 117].
1867. Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises (V. Complément de la Faune de Cheville. 94 p. Bull. S. V., IX, p. 389.)
1879. Les anthracotherium de Rochette. 9 p., avec 5 pl. foss. Bull. S. V., XVI, p. 140.
1879. Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises. VI, gisements fossilifères houillers du Bas-Valais. 14 p. Bull. S. V., XVI, p. 395, et Arch. Gen., p. 685.
1879. Sur quelques fossiles du midi de la France. 1 p. Bull. S. V., XVI, p. 493.
1882. Sur les ailes membraneuses et autres organes de vol chez les Ptérosauriens. 1 p. Bull. S. V., XVIII, p. XLI.
1884. Nature végétale des Fucoides. Bull. S. V., XX, p. XIII.
1885. L'Ichtyosaure du Musée de Lausanne. 5 p., avec 1 pl. Bull. S. V., XXI, p. 8.
1888. Palmiers fossiles de Vegroni (Vicentin). 1 p. Bull. S. V., XXIV, p. XXI.
1893. Sur les Belemnites aptiennes. 5 p. Bull. S. V., XXIX, p. 91.
1899. Helicoprion. Bull. S. V., XXXVI, p. VI.
1901. Daemonhelix. Bull. S. V., XXXVII, p. XXVII.

Stratigraphie et Congrès internationaux.

1852. De la place du terrain nummulitique dans la série géologique. 1 p. Bull. S. V., III, p. 97.
1854. Sur la classification des terrains crétacés. 2 p. et 1 tableau. Bull. S. V., IV, p. 191,

1855. Parallélisme des terrains cretacés inf. de Vassy (Hte Marne), avec ceux de la Suisse occidentale. 9 p. Bull. géol. F., 2me série, XII, p. 89.

1858. 1re Lettre à M. Hébert sur l'âge relatif de la craie. Bull. géol. F., 2me série, XVI, p. 134.

1859. 2me Lettre à M. Hébert sur l'âge relatif de la craie. Bull. géol. F., 2me série, XVI, p. 668.

1873 et 1874. Tableaux des Terrains sédimentaires: 10 grands tableaux avec 36 p. Bull. S. V., XII et XIII. p. 218.

1878. Congrès géologique international de Paris, 1er Cte Rendu de la commission pour l'unification des procédés graphiques. 12 p. Bull. S. V., XVI, p. 27.

1880. Commission géologique internationale, IIme compte rendu. 24 p. Bull. S. V., XVII, p. 166.

1881. Rapport au Congrès géologique international de Bologne sur l'unification des procédés graphiques. 32 p. C. R. Congr. Bologne, p. 560.

1881. Résolutions votées au Congrès de Bologne. 1 p. Bull. S. V., XVIII, p. VI.

1884. Les facies géologiques. 37 p. Arch. Gen. XII.

1884. Importance de l'Etude des facies géologiques. 1 p. Bull. S. V., XXI, p. VII.

1886. Résultats scientifiques du Congrès géologique international de Berlin. 21 p. Bull. S. V., XXII, p. 54.

1887. Répertoire stratigraphique, Cte rendu VI Congrès géologique international. p. 585 à 695.

1888. Congrès géologique de Londres. 23 p. Eclogae I, p. 225.

1896. Tableaux des terrains sédimentaires (2me édition). (12 tableaux aux couleurs internationales), note explicative. 2 p. Bull. S. V., XXXII, p. XLII.

1896. Le chronographe géologique. 7 p. Bull. soc. Belge de Géologie, X, p. 195.

1897. Chronographe géologique (2me édition). Texte explicatif avec tableau résumé. 57 p. Bull. soc. Belge de Géologie. XI, p. 3.

1897. Résumé du chronographe géologique. 7 p. et 1 tableau Bull. S. V., XXXIII, p. 30, et Eclogae, p. 69.

1899. Commission internationale de classification stratigraphique. 12 p. Eclogae, VI, p. 35.

Minéralogie; Pétrographie; Tectonique.

1855. Résumé des travaux de Sharpe sur le clivage et la foliation des Roches. 10 p. avec clichés. Bull. S. V., IV, p. 379.

1871. Observations sur un Mica provenant de Westport (Canada). 1 p. in-8⁰. Bull. S. V., XI. p. 305.

1881. Minéraux suisses douteux. 1/2 p. Bull. S. V., XVII, p. XLIII.
1882. Classification pétrogénique des Roches. 9 p. Bull. S. V., XVIII, p. 93. Bull. géol. F., 3me série, XI, p. 191.
1882. Réponse aux critiques sur la terminologie de la classification pétrogénique. 2 p. Bull. S. V., XVIII, p. XXI.
1894. Tuf vacuolaire, produit par des nymphes d'insectes. Bull. S. V.. XXXI, p. IV.

Musée géologique vaudois.

Rapports annuels sur le Musée géologique:
1° 5 rapports de 1864 à 1869 in Bull. S. V.
2° 11 „ „ 1877 à 1886 „ „ „ „
2° 20 „ „ 1887 à 1906 „ C. R. annuel du Département de l'Instruction publique.

1894. Notice sur l'origine et l'installation du Musée géologique de Lausanne. 10 p. Bull. S. V., XXX, p. 199, et Livret Guide Géologique, p. 242.

Société géologique suisse.

Rapports annuels du Comité in Eclogae geologicæ Helvetiæ.

1888. vol.	I,	p. 251	1897. vol.	V,	p. 219
1889. „	I,	p. 437	1898. „	V,	p. 469
1890. „	II,	p. 154	1899. „	VI,	p. 113
1891. „	II,	p. 483	1900. „	VI,	p. 459
1892. „	III,	p. 227	1901. „	VII,	p. 141
1893. „	IV,	p. 74	1902. „	VII,	p. 305
1894. „	IV,	p. 227	1903. „	VIII,	p. 165
1895. „	IV,	p. 347	1904. „	VIII,	p. 385
1896. „	V,	p. 1	1905. „	IX,	p. 5

Divers.

1861. Dessins sur toile. 1 p. Bull. S. V., VII, p. 232.
1874. Observations sur le cours de Géologie comparée de Stanislas Meunier. 4 p. Bull. S. V., XIII, p. 688.
1876. Construction et nouvelle application d'un helicomètre. 1 p. Bull. S. V., XIV, p. 480.
1882. Discours d'installation comme professeur ordinaire, 11 p. Broch. Académique.
1887. Squelettes humains d'âge pliocène à Brescia. 1/2 p. Bull. S. V., XXIII, p. XXV.
1889. Philippe de la Harpe, sa vie et ses travaux scientifiques. 16 p. Bull. S. V., XXV, p. 1.
1889. Sur l'adoption d'un langage scientifique universel. 1 p. Bull. S. V, XXV, p. XI.
1891. Notice biographique sur Gustave Maillard. 8 p. Bull. S.V., XXVIII, p.1,

14.

Prof. Dr. Wilhelm Ritter.

1847—1906.

In engem Rahmen ein vollständiges Bild von dem reichen Leben und dem vielseitigen Wirken des Verewigten zu geben, ist kaum möglich.

Doch schon eine schlichte Skizze, die nur Hauptzüge hervorhebt, wird Fernerstehenden gestatten, die Bedeutung dieses Lebens und der Früchte, die es getragen, zu erkennen und zu würdigen. Alle aber, die Professor Ritter näher zu kennen das Glück hatten, bedürfen eines solchen Hinweises nicht; ihnen ergänzen und beleben eigene Erinnerungen Wort und Bild, die hier geboten werden.

Am 14. April 1847 in Liestal als Sohn eines Primarlehrers geboren, bereitete sich Ritter an den Schulen seines Geburtsortes und des benachbarten Basel für das Studium der Ingenieurwissenschaften am eidgenössischen Polytechnikum vor. Im Jahre 1868 erwarb er sich, in glänzend bestandenem Examen, das Diplom als Bauingenieur und war hierauf ein Jahr lang in Ungarn beim Bahnbau praktisch tätig; dann wurde er Assistent seines hochverehrten Lehrers, Professor Culmann. Neigung und Begabung liessen ihn die Gelegenheit freudig ergreifen, seine Tätigkeit dem wissenschaftlichen Gebiete zuzuwenden.

Im Frühling 1870 habilitierte sich Ritter als Privatdozent für Ingenieurwissenschaften. Aus jener Zeit stammt sein Erstlingswerk, die den ältern Jahrgängen der Ingenieurschule wohlbekannte Abhandlung über die elastische Linie und ihre Anwendung auf den kontinuierlichen Balken, nach den von Mohr gegebenen Grundideen.



Prof. Dr. WILHELM RITTER

1847—1906.

Im Jahre 1873 erfolgte die Berufung Ritters als Professor der Ingenieurwissenschaften an das Polytechnikum in Riga. Nur ungern sahen ihn die damaligen Studierenden der Ingenieurschule von Zürich scheiden, denn er pflegte ihnen die Wege zu ebnen zum Verständnisse der Vorträge und Theorien des genialen Culmann, der häufig auf die Fassungskraft seiner Zuhörer zu wenig Rücksicht nahm, indem er — wie Geibel das Wesen des lehrenden Genius trefflich zeichnet — meinte, wo seine Flügel ihn trugen, da sollten andere gehen können.

In Riga fand Ritter einen schönen Wirkungskreis und entfaltete darin eine höchst erfolgreiche Tätigkeit. Das dortige Polytechnikum, eine Gründung der baltischen Stände und Städte, war damals im Aufblühen begriffen; es erfreute sich, gegenüber anderen Hochschulen Russlands, einer gewissen Freiheit und Unabhängigkeit. Der Umstand, dass die Vorträge in deutscher Sprache gehalten wurden, ermöglichte die Berufung von Lehrkräften aus Deutschland, Oesterreich und der Schweiz; diese Angliederung der jungen Hochschule an das deutsche Sprachgebiet war ihrer raschen Entwicklung in hohem Grade förderlich.

In Ritter hatte das Polytechnikum eine ausgezeichnete Lehrkraft gewonnen, reich an Wissen, dabei fortwährend sich vertiefend und vorwärts strebend, voll Freundlichkeit und Güte im Verkehre mit Kollegen und Schülern. Das Vertrauen und die Sympathie, womit Ritter sich umgeben, führten zu seiner Wahl als Vorstand der Ingenieurabteilung.

Um den technischen Verein in Rigia machte sich Ritter verdient als ein eifriges, anregendes Mitglied und als Redaktor des Vereinsorganes, der „Rigaschen Industriezeitung“.

Nach Gründung eines eigenen, glücklichen Hausstandes war für Ritter auch die letzte Bedingung erfüllt,

um sich in seinem Wirkungskreise, fern am baltischen Meere, dauernd wohl und heimisch fühlen zu können.

Wissenschaftliche Abhandlungen, die Ritter von Zeit zu Zeit veröffentlichte, sorgten indessen dafür, dass sein Name auch in der Heimat nicht vergessen wurde.

Als Culmann 1881 aus dem Leben schied, entschloss sich der schweiz. Schulrat, im Hinblick auf das stetige Anwachsen des Stoffes der Ingenieurwissenschaften und auf die hiedurch nötig werdende Spezialisierung, den bisherigen, allzu umfangreichen Lehrauftrag zu teilen.

Für „graphische Statik und Brückenbau“ wurde Ritter als Nachfolger Culmanns berufen, während Gerlich, Oberinspektor beim Bau der Gotthardbahn, die Fächer „Eisenbahnbau“ und „Eisenbahnbetrieb“ übernahm.

Der Rückkehr in die Heimat folgten schöne Jahre gedeihlichen Schaffens; Ritter hat jene Zeit als die glücklichste Periode seines Lebens bezeichnet. Hochachtung und Vertrauen, die ihm von allen Seiten entgegengebracht wurden, wusste er sich zu erhalten und stetig zu mehren.

Die vorgesetzten Behörden und die Kollegen schätzten an Ritter sein hohes Wissen, seine Pflichttreue, sein edles Wesen. Die Schüler verehrten ihren stets anregenden und wohlwollenden Lehrer, dessen klarer Vortrag ihnen das Eindringen in neue Wissensgebiete so sehr erleichterte; dankbar anerkannten sie das freundliche Interesse, das Ritter ihnen auch nach dem Uebertritt in die praktische Laufbahn bewahrte, und seine nie versagende Bereitwilligkeit zu raten und zu helfen, wo dies nötig war.

Immer häufiger wurde Ritter von Behörden, Verwaltungen und Privaten als Berater in Fragen seines Faches beigezogen; ungezählt sind die Gutachten und Expertenberichte, welche er auszuarbeiten hatte.

Bei Durchführung statischer Untersuchungen verwendete Ritter die reiche Fülle seines Wissens. Die

zur Lösung einer baustatischen Aufgabe nötige geistige Arbeit und Mühe wächst in starkem Verhältnisse mit dem geforderten Grade theoretisch genauer und vollständiger Behandlung. Ritter machte sich die Sache nie leicht; nicht nur schwierigen und verwickelten Problemen wandte er wissenschaftliches Interesse zu, sondern auch manchen scheinbar einfachen Aufgaben, die sofort andere Züge aufweisen, wenn sie einer gründlichen Behandlung unterworfen werden. Diese Gepflogenheit entsprang einer glücklichen Vereinigung von theoretischer und praktischer Begabung, vermöge welcher es Professor Ritter verliehen war, auch auf praktischem Gebiete in hohem Masse anregend und autklärend zu wirken.

Ein Ereignis war es besonders, welches für Ritter eine Fülle schwieriger und anstrengender Arbeiten im Gefolge hatte, nämlich die Brückenkatastrophe bei Mönchenstein. Zunächst wurde ihm, in Gemeinschaft mit Professor Tetmajer, von Seiten des Bundesrates der Auftrag erteilt, die Ursachen dieser Katastrophe zu ergründen und klarzulegen. Dann folgten die Arbeiten zum Entwurfe und zur Durchberatung der „Verordnung betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken und Dachkonstruktionen auf den schweizerischen Eisenbahnen“. Nachdem diese Verordnung, durch bundesrätlichen Beschluss vom 19. August 1892, Gesetzeskraft erhalten hatte, half Ritter zu ihrem Vollzuge in hervorragender Weise mit, indem er, auf Wunsch und im Auftrage verschiedener Bahngesellschaften, die statischen Verhältnisse zahlreicher Bahnbrücken mit tunlicher Gründlichkeit und Genauigkeit untersuchte, sowie Vorschläge für nötige Verstärkungen aufstellte.

Diese umfangreichen und anstrengenden Arbeiten auf praktischem Gebiete drängten für längere Zeit die schriftstellerische Tätigkeit Ritters etwas in den Hintergrund, vermittelten ihr aber auch manche neue Gesichtspunkte und wertvolle Anregungen.

Von seinen vielen Pflichten und Aufgaben lag *eine* Ritter besonders am Herzen: Dem genialen Begründer der graphischen Statik war es nicht vergönnt gewesen, seine Ideen und Entwürfe fertig auszugestalten; ein früher Tod entriss ihn vollem Schaffen. Von der Neubearbeitung des grossen Werkes über die graphische Statik war im Jahre 1875 der erste, vorwiegend die theoretischen Grundlagen entwickelnde Band erschienen. Culmann hatte gehofft, den zweiten, die Anwendungen behandelnden Teil, im Laufe der zwei folgenden Jahre vollenden zu können. Diese Hoffnung erfüllte sich nicht. Als der grosse Gelehrte und Forscher starb, waren die Arbeiten für den zweiten Band der graphischen Statik nicht über fragmentarische Entwürfe von Text und Plänen hinaus gediehen.

Ritter übernahm mit dem literarischen Nachlasse Culmanns die grosse Aufgabe, dessen Lebenswerk fortzusetzen und auszugestalten; er hat dann auch in pietätsvollem, zugleich aber kritischem und schöpferischem Geiste das Erbe Culmanns verwaltet und verwertet, bis ihm Krankheit weiteres Schaffen unmöglich machte.

Indem Ritter mit Vorliebe die von Culmann teils entwickelten, teils angedeuteten Theorien behandelte, bewahrte er sich doch stets freien Blick und verfiel nicht in Einseitigkeit. Er anerkannte rückhaltlos die Errungenschaften anderer Forscher und setzte die verschiedenen Methoden nach ihren Vor- und Nachteilen für bestimmte Anwendungen ins rechte Licht.

In den Jahren 1884 und 1886 erschienen zunächst kürzere Abhandlungen über den kontinuierlichen Balken und den elastischen Bogen; beide Publikationen beschränken sich auf die Entwicklung des graphischen Verfahrens für die einfachern und zugleich häufigern Fälle der Praxis. Dann folgten in den Jahren 1888, 1890 und 1900 drei Bände betreffend die Anwendung der graphischen Statik auf die im Innern eines Balkens wirkenden Kräfte, auf das Fachwerk und auf den kon-

tinuierlichen Balken. Jedes dieser Werke behandelt seinen Gegenstand mit voller, wissenschaftlicher Gründlichkeit; dabei gestattet eine übersichtliche Einteilung des Stoffes, über bestimmte Fragen rasch Aufschluss zu finden. Anfangs 1906 erschien der 4. Band, die Anwendung der graphischen Statik auf den Bogen behandelnd; es ist ein sehr wertvolles Werk, obwohl es seinem Verfasser leider nicht vergönnt gewesen, dasselbe in der geplanten Vollständigkeit auszuarbeiten. Durch Krankheit sah sich Ritter ausser Stand gesetzt, die ebenso interessanten als schwierigen Kapitel betreffend den kontinuierlichen Bogen beifügen zu können; die Lösungen der bezüglichen Probleme hatte er gefunden und darüber mündlich Aufschluss gegeben. Die Herausgabe des 4. Bandes besorgte ein Sohn des Verfassers, Ingenieur Hugo Ritter.

Die genannten Bücher zeichnen sich sämtlich aus durch grösste Klarheit der Entwicklungen und Ableitungen. Jeder mit ihrem reichen Inhalte vertraut gewordene Leser wird aufmerksam auf die geistige Arbeit und Kunst, welche in solcher Behandlung des Stoffes zutage treten. Bewunderung verdient die anspruchslose Art, womit hie und da Ergebnisse weit ausholender, spezieller Untersuchungen gleichsam im Vorbeigehen mitgeteilt werden. Wenn Ritter seinem grossen Vorgänger Culmann nachrühmte, dass dessen schöpferischer Geist scheinbar einfachen Aufgaben stets neue Seiten abzugewinnen wusste, so war ihm selbst die nicht minder wertvolle Gabe verliehen, die Probleme klar zu erfassen und allseitig zu beleuchten. Hiefür wissen ihm junge und alte Studierende Dank. In den Ritterschen Büchern holt sich der ausübende Ingenieur gerne Rat, weil er ihn leicht finden kann; dadurch werden diese Bücher in hohem Masse nützlich und fruchtbringend für die Praxis und dienen trefflich dem Zwecke, den ihr Verfasser im Auge hatte, nämlich zu wissenschaftlicher Gründlichkeit in der Behandlung praktischer Aufgaben anzuleiten.

Ausser seinen Büchern über Anwendungen der graphischen Statik hat Ritter zahlreiche Abhandlungen veröffentlicht über fachwissenschaftliche Fragen und Themata theoretischer und praktischer Art. Diese Publikationen bieten eine Fülle von Belehrung und Anregung; sie können hier nicht einzeln aufgezählt werden.

Speziell zu erwähnen sind indessen die Expertenberichte, als Muster an Objektivität und Gründlichkeit; es äussern sich in ihnen charakterische Züge von Ritters Wesen, nämlich Gewissenhaftigkeit und Strenge der Ueberlegung und Prüfung, freudige Bereitwilligkeit, die Leistungen Anderer anzuerkennen und zu würdigen, offene Kritik in nie verletzender Form, Scheu vor jedem abschliessenden Urteile in Fällen, wo sich nicht alles unzweifelhaft und einwandfrei darlegen und begründen liess.

Bei Gelegenheit der Weltausstellung in Chicago 1893 unternahm Ritter, im Auftrag des schweizerischen Schulrates, eine viermonatliche Studienreise nach Nordamerika, über die er einen interessanten, inhaltsreichen Bericht herausgegeben hat.

Um den Betoneisenbau, für dessen theoretische und praktische Erforschung noch viel zu leisten bleibt, hat sich Ritter durch eine sehr lehrreiche Abhandlung und durch wohlerwogene Vorschläge über die Berechnung und Dimensionierung verdient gemacht.

Allen neuen Bestrebungen auf dem Gebiete des Bauingenieurfaches brachte Ritter reges Interesse entgegen, so z. B. der Verwendung von Stein oder Beton zum Bau grosser Brücken und der Beschränkung des Eisenbaues auf die hiefür zweifellos indizierten Fälle.

Jederzeit liess sich Prof. Ritter bereit finden zu freier Besprechung fachlicher Fragen und Probleme. Freundlich hörte er die Auseinandersetzung des Falles an, rasch beurteilte er die Schwierigkeiten und oft hatte er auch gleich die Lösung gefunden; sonst half er suchen und entliess keinen, ohne ihm Anregungen und Winke zur

weitern Verfolgung des vorliegenden Problems mitgegeben zu haben.

Seine reiche und in hohem Masse verdienstliche Tätigkeit brachte Prof. Ritter der Ehrungen viele.

Der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein wählte ihn in seinen Vorstand; 1885—1902 gehörte er der städtischen Baukommission, dem späteren Baukollegium der Stadt Zürich an. Der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft, deren treues Mitglied er war, stand er 1893—1896 als Präsident vor und leistete ihr während des mühevollen Jubiläumsjahres, bei Anlass ihres 150. Stiftungsfestes und der Jahresversammlung der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, ausgezeichnete Dienste.

Die philosophische Fakultät der Universität ernannte Professor Ritter anlässlich dieses 150. Stiftungsfestes der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft zum doctor honoris causa.

In den Jahren 1887—1891 war ihm, durch das Vertrauen seiner Kollegen, die Würde des Direktors des eidgenössischen Polytechnikums übertragen. Dieses Amt, das er mit grösster Gewissenhaftigkeit verwaltet hat, bot Ritter reiche Gelegenheit, sein uneigennütziges Wesen und seinen hohen Gerechtigkeitssinn zu bekunden.

Als er 1889 einen Ruf nach München ablehnte und erklärte, dem eidgenössischen Polytechnikum treu bleiben zu wollen, schenkte die Stadt Zürich ihm und seiner Familie das Bürgerrecht.

Der Lebensbaum Ritters schien noch manche vollgewichtige und köstliche Frucht zeitigen zu sollen, als er leider zu welken begann. Die vielseitige, angestrengte Tätigkeit hatte die Kräfte des Mannes vorzeitig erschöpft; im Frühling 1902 überfiel ihn Krankheit, die weiterem Arbeiten und Schaffen ein Ende machte. Alle Schonung und Pflege vermochten keine dauernde Genesung mehr herbeizuführen. Einmal freilich, im Frühling 1904, schie-

nen sich die Wolken völlig verteilt zu haben. Mit grösster Freude wurde von den Studierenden, den Kollegen und vielen Verehrern Ritters dessen Wiederaufnahme der Lehrtätigkeit begrüsst. Leider hielt die eingetretene Besserung nicht an; der aufs neue und noch schwerer Erkrankte sah sich genötigt, im Herbst 1904 von seinem Amte zurückzutreten. Allseitige, innige Teilnahme begleitete ihn in die Stille des Krankenhauses. Nach allmählichem Erlöschen jeder Hoffnung auf Genesung trat am 18. Oktober 1906 der Tod als freundlicher Genius an das Lager des Leidenden, und am 22. Oktober wurde der Verstorbene vom Asyl Remismühle aus, wo er mit den Seinigen während der letzten Monate geweilt hatte, auf dem Friedhof zu Turbenthal zur letzten Ruhe bestattet. Ausser seinen Angehörigen nahmen zahlreiche Freunde und Kollegen des Abgeschiedenen an dem Geleite und der erhebenden Trauerfeier in der Turbenthaler Kirche teil.

Zuerst schilderte der Pfarrer von Turbenthal in bewegten Worten den Lebensgang des Verstorbenen; dann sprach Professor Dr. Schröter im Namen des Polytechnikums, als Kollege und als Freund.

„Der Lehrkörper unserer technischen Hochschule hat das Glück gehabt, Ritter 20 Jahre lang als den Seinigen zu besitzen.

Uns Kollegen war er ein Vorbild an strenger Pflichterfüllung, an selbstloser Hingabe, an absoluter Objektivität, unverwüstlicher Gerechtigkeitsliebe und rührender Bescheidenheit, an Milde des Urteils und an unendlicher Herzensgüte.

Nie auch habe ich meinen Freund über einen Anderen Uebles reden hören. Auch zu Hause war dies streng verpönt: „Ich liebe nicht, dass über einen Andern Ungünstiges gesprochen wird, der nicht da ist, um sich zu verteidigen.“ Dem Unrecht trat er energisch und mit offenem Visier entgegen und scheute sich auch nicht,

einem Kollegen unter vier Augen deutlich die Wahrheit zu sagen. Seine Uneigennützigkeit zeigte sich in besonders schönem Lichte in dem höchst bescheidenen Masse, nach dem er seine Expertisen einschätzte. Seine Ansätze waren oft so niedrig, dass die Auftraggeber in Verlegenheit kamen. „Ich arbeite für die Wissenschaft und nicht um Geld", pflegte er zu sagen, und nur die Rücksicht auf den geistigen Arbeitsmarkt veranlasste ihn, überhaupt Rechnung zu stellen; in manchen Fällen verwendete er den Betrag zu milden Gaben.

Ritter war ein grosser Naturfreund und kannte nichts schöneres, als zu Fuss, mit Vorliebe ganz allein, die Täler zu durchstreifen; auch Hochtouren hat er manche gemacht. Der tragische Fall seines Wanderfreundes Sulzer am Sanetschpasse machte aber einen so tiefen Eindruck auf ihn, dass er von da an Hochtouren mied. Seine feinfühlige Natur geriet beim Unglück Anderer in so intensive Mitschwingungen, dass er Wochen und Monate darunter litt. So ging ihm der Eindruck der Unglücksstätte von Mönchenstein, die er unmittelbar nach der Katastrophe besuchte, tief zu Herzen. In solchen Fällen war er wortkarg und vermied jeden Scherz. Er nahm dann seine Zuflucht zur Musik; in ihr fand er wieder Ruhe. Er liebte nur ernste Musik, diese aber leidenschaftlich, und war ein trefflicher Klavierspieler, der seine Gefühle in eigenen Tönen wiederzugeben verstand, freilich nur im engsten Kreise.

Am schönsten entfaltete sich das tiefe Gemüt dieses seltenen Mannes im reichen Familienleben, bei seiner treuen Gattin und seinen geliebten fünf Kindern. Diesen war er ein trefflicher Vater; er weckte in ihnen Liebe zur Natur und leitete sie zur Beobachtung an. Seine Söhne liess er schon früh bei seinen Privatarbeiten sich beteiligen, unterrichtete sie selbst im technischen Zeichnen und liess sie ihm mithelfen bei der Ausführung von Untersuchungen an Ort und Stelle, sowie bei konstruk-

tiven Arbeiten zu Hause. So legte er den Grund zu ihrer Ausbildung im technischen Beruf, den die beiden älteren Söhne mit Erfolg begonnen haben. Er hat noch die Freude gehabt, sie als Architekt und als Ingenieur in guten Stellungen zu sehen.

Sein gastliches Haus stand Jedem offen, namentlich seinen Schülern, die Sonntags oft den ganzen Tag bei ihm ein und aus gingen. Die Abende, soweit sie nicht von geschäftlichen Sitzungen in Anspruch genommen waren, wurden der Familie und einer einfachen Geselligkeit gewidmet, bei der er mit seinem kindlich-heiteren Sinn von ganzem Herzen dabei war.

Ritter war eine tiefreligiöse Natur von echter Frömmigkeit. Er war ein treues, überzeugtes Glied der Methodistengemeinde und bekannte sich offen zu seinen Ueberzeugungen, hatte aber auch volles Verständnis für Andersdenkende."

Direktor Thurnheer von Näfels sprach als ehemaliger Schüler, Assistent und Vertreter Ritters im Lehrfach warme Worte dankbarer Anerkennung über die Leistungen des Entschlafenen als Lehrer und Fachmann.

Professor Schüle brachte dem Dahingegangenen den letzten Gruss der schweizerischen Techniker, denen er in uneigennützigster Weise stets seine reichen Kenntnisse und Erfahrungen zur Verfügung gestellt hatte.

So kam die allseitige Verehrung, die der Verstorbene genossen, zu beredtem Ausdruck. Tief ergriffen verliess die Trauerversammlung die Kirche.

Den frischen Grabhügel überdeckten Kränze und Palmzweige.

Professor Dr. W. Ritter hat treu gewirkt und Grosses geschaffen, solange es für ihn Tag war. Sein Andenken wird in Ehren fortleben, sein Name bleibt verzeichnet in den Annalen der Wissenschaft!

E. Meister, Ing. SBB.

Verzeichnis der Publikationen von Prof. Dr. W. Ritter.

Zusammengestellt von *Woldemar Ritter*, Architekt.

S. B. = Schweizerische Bauzeitung. R. I. = Rigasche Industriezeitung.
E. = „Eisenbahn".

1871 1. *Die elastische Linie und ihre Anwendung auf den kontinuierlichen Balken.* Ein Beitrag zur graph. Statik, gr. 8° (31 S. mit eingedr. Holzschn. und 1 lithogr. Tafel in quer 4°). Zürich. Meyer & Zeller.

1 a) Dasselbe: 2 gänzl. umgearb. und bed. erweiterte Auflage. Zürich 1883.

1 b) Dasselbe: ins Französische übersetzt von M. Koechlin. Paris 1886.

1874 2. Anwendung der Theorie des kontinuierlichen Trägers auf Drehbrücken. Notizblatt d. Techn. Vereins zu Riga.

1876 3. Eine neue Festigkeitsformel. „Zivilingenieur". S. 309.

4. Die Wöhlerschen Festigkeitsversuche und die neuesten ministeriellen Bestimmungen zur Berechnung eiserner Brücken. R. I. II. 1 Tafel, S. 4, 15.

5. Der Bogen mit festem Auflager. Zeitschr. f. Bauwesen.

1877 6. Versteifungsfachwerke bei Bogen- und Hängebrücken. Zeitschr. f. Bauwesen.

7. Graphische Bestimmung der Stützmauerstärke. E. VII.

8. Die zufällige Belastung bei Eisenbahnbrücken. Mit Zeichg. u. 1 Tafel. R. I. III., S. 61.

9. Die Verwertung der Wöhlerschen Festigkeitsversuche für die Praxis. R. I. III., S. 133.

10. Pneumatische Fundierungen. 1 Taf. R. I. III., S. 34, 169, 183, 196, 208.

1878 11. Die Aa-Brücke bei Bilderlingshof. 2 Tafeln. R. I. IV., S. 235, 259.

12. Die Riga-Tuckumer Eisenbahn. 1 Tafel. R. I. IV., S. 187.

13. Ein selbstregistrierender Festigkeitsapparat. 1 Tafel. R. I. IV., S. 92, 123.

1879 14. *Die Statik der Tunnelgewölbe*, gr. 8⁰ (VIII., 68 Seiten mit 17 eingedr. Holzschnitten und 2 lithogr. Tafeln in quer 4⁰). Berlin 1879, Springer.

14 a) La statica delle volte nelle gallerie. Trad. di Gius. Martelli. 8. Milano 1880.

15. Die Konkurrenzprojekte für eine Strassenbrücke über den Libauer Hafen. R. I. V., S. 73, 93.

16. Das Wellblech in der Bautechnik. 1 Tafel. R. I. V., S. 245, 261, 272.

1880 17. Beitrag zur Theorie der Fachwerke. E. XII.

18. Bestimmung des Erddrucks mit Rücksicht auf Kohäsion. E. XIII.

1881 19. Statische Berechnung eines armierten Laufkrahns. 1 Tafel. R. I. VII., S. 80, 145, 158.

20. Erwiderung auf den Artikel: C. Badche: Zur „statischen Berechnung eines armierten Laufkrahnes" des Herrn Prof. W. R. R. I. VIII. 1882, S. 42.

21. Zementprüfungen in Russland. R. I. VII., S. 121.

22. Verwandlung der russischen Masse und Gewichte in metrische. R. I. VII., S. 169.

1882 23. Ueber die Korksteine von Grünzweig & Hartmann. R. I. VIII., S. 25, 39, 54.

1883 24. Statische Berechnung der Versteifungsfachwerke der Hängebrücken. 17 Fig. S. B. I., S. 6, 14, 19, 23, 31, 36.

1884 25. Das Trägheitsmoment eines Liniensystems. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellsch. Zürich.

26. Flut und Ebbe. Oeff. Vortr. geh. i. d. Schweiz. VIII. Band, Schwabe, Basel 1885.

1885 27. Die Belastungsprobe der neuen Quaibrücke in Zürich, mit 1 Textfig. S. B. V., S. 3.

28. Die sekundären Spannungen in Fachwerken, mit 11 Textfig. S. B. V., S. 65.

1886 29. *Der elastische Bogen*, berechnet mit Hülfe der graph. Statik, gr. 8⁰. (IV., 64 S. mit 20 Textfig. und 2 lithograph. Taf.). Zürich. Meyer & Zeller.

30. Der Einsturz des Züricher Niederdruckreservoirs, mit 5 Textfig. S. B. VII., S. 114.

31. Gerlich E. und W. R. Gutachten über das Pilatusbahnprojekt. (Pilatusbahn. 1886.)

1888 32. *Anwendungen der Graphischen Statik.* Nach C. Culmann bearbeitet. 1. Teil: *Die im Innern eines Balkens wirkenden Kräfte.* gr. 8⁰ (XII., 184 S.) mit 65 Textfig. und 6 Tafeln. Zürich. Meyer & Zeller.

33. Die Trägheitsellipse, geometrisch abgeleitet, mit 6 Textfig. S. B. XI., S. 121.

1889 34. Die Tragfähigkeit strebenloser Fachwerkpfeiler, mit 4 Textfig. S. B. XIII., S. 111.

35. Einige Aufgaben aus dem Gebiete der Trägheitsellipse, mit 4 Textfig. S. B. XIV., S. 43.

1890 36. Vorlesungen über Graphische Statik. (Autogr.)

37. *Anwendungen der Graphischen Statik.* Nach C. Culmann bearbeitet. 2. Teil: *Das Fachwerk*, mit 119 Textfig. und 6 Taf. gr. 8⁰ (X., 229 S.) Zürich. Meyer & Zeller.

1891 38. *Der Bericht der eidgen. Experten Prof. R. u. Prof. Tetmajer über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe*, mit 26 Textfig. und 12 Tafeln. S. B. XVIII., S. 114, 118, 124.

38 a) Dasselbe, mit 71 Fig. und 1 Farbendrucktafel. Zürich 1891. 4⁰. Zürcher & Furrer.

39. Oberst Karl Pestalozzi. Zürich 1891.

40. Die inneren Kräfte eines belasteten Stabringes., 2 Textfig. S. B. XVII., S. 13.

1892 41. Ueber den Wert der Belastungsproben eiserner Brücken. S. B. XX., S. 14.

1893 42. Erwiderung auf das Gutachten der Herren Collignon und Hausser über die Mönchensteiner Brückenkatastrophe, mit 2 Textfig. S. B. XXI., S. 122, 128, 135.

43. Die Beschädigung der Mönchensteiner Brücke beim Hochwasser vom Jahre 1881, mit 18 Textfig. S. B. XXI., S. 149, 162.

44. *Der Brückenbau in den Vereinigten Staaten Amerikas.* Bericht der schweiz. Delegierten über die Weltausstellung in Chicago, mit 60 Textfig. und 12 Taf. 8⁰. Zürich. A. Raustein.

45. Skizzen von der Chicagoer Weltausstellung. S. B. XXII., S. 79, 91, 100.

46. Die neue Faltenzugbrücke in Chicago, 3 Textfig. S. B. XXII., S. 86.

1894 47. Die Bruchprobe der Eisenbahnbrücke in Wohlhusen. S. B. XXIII., S. 112.

48. Das Addieren und Subtrahieren mit dem logarithmischen Rechenschieber, 7 Textfig. S. B. XXIII., S. 37.

49. Der Brückenbau i. d. Ver. Staaten Amerikas, Auszug aus dem gleichlautenden Bericht, 19 Textfig. S. B. XXIV., S. 165.

50. Das technische Unterrichtswesen d. Ver. Staaten Amerikas. S. B. XXIV., S. 10, 21.

1895 51. Vorläufiger Bericht über die Brückenversuche in Mumpf, mit 1 Taf. S. B. XXVI., S. 133.

1896 52. *Der elastische Bogen*, berechnet mit Hülfe der Graphischen Statik. gr. 8⁰. (IV., 64 S. mit 20 Textfig. und 2 lith. Taf.) Zürich. Meyer & Zeller.

53. Neubau der Coulouvrenière-Brücke in Genf. Vortrag, geh. im Zürcher Ing.- u. Arch.-Ver., 4. März 1896. S. B. XXVII., S. 100.

54. Der Fränkelsche Schwingungszeichner, 9 Textfiguren. S. B. XXVIII., S. 10.

1897 55. Die Schwingungen des neuen Kirchturms in Enge, 13 Textfig. S. B. XXIX., S. 42, 48.

1899 56. Die Schwingungen der Kirchenfeldbrücke in Bern beim eidgen. Sängerfest am 8. und 9. Juli 1899. Bericht. S. B. XXXIV., S. 114.

1900 57. *Anwendungen der Graphischen Statik.* Nach C. Culmann bearbeitet. 3. Teil: *Der kontinuierliche Balken*, mit 184 Textfig. und 4 Taf. 8⁰. Zürich. A Raustein.

58. Die Richterswiler Holzriese, mit 10 Textfig. S. B. XXXV., S. 199, 213.

59. *Die Bauweise Hennebique.* (9 S. in 4⁰ mit Fig.) Sonderabzug aus S. B. 1899 XXXIII., Nr. 5, 6, 7. Zürich. E. Rascher.

59 a) Dasselbe. 3. Aufl. (9 S. mit Abbildung), gr. 4⁰. Zürich. E. Raschers Erben. 1902.

59 b) Dasselbe. 4. Aufl. 1904.

1901 60. Arn. Geiser, W. R. und F. Schüle. Expertenbericht betr. den Gebäudeeinsturz in der Aeschenvorstadt Basel am 28. Aug. 1901, mit 2 Taf. Zürich. Zürcher & Furrer. 4⁰.

1902 61. Gutachten über Betoneisenkonstruktionen und Deckenkonstruktionen an den Vorsteher des Baudepartements Basel-Stadt, von A. Geiser, W. Ritter und F. Schüle. Basel. Zbinden. 8⁰.

1906 62. *Anwendungen der Graphischen Statik.* Nach C. Culmann bearbeitet. 4. Teil: *Der Bogen.* (VII., S. mit 120 Fig. und 3 Taf. gr. 8⁰.) Zürich. A. Raustein.

Mitarbeiter

an *Zwicks* Deutsch. Jahrbuch der Baugewerbe 1873 bis 1875 (Baumechanik);

an *Otto Luegers* Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften;

am schweizerischen Bau- und Ingenieur-Kalender:

1901 — 1905 Hölzerne Brücken.

1901 — 1903 Eiserne Brücken.

Redakteur

der Rigaschen Industrie-Zeitung 1875 — 1881.

15.

Henry Schneuwly.

1832—1906.

Henry Schneuwly de Fribourg, fils de Joseph Schneuwly, vétérinaire de cantonnement (1795—1860), naquit le 23 mai 1832, le jour même où l'on commença les travaux pour la construction du Grand pont suspendu. Il fréquenta de 1839 à 1846 les écoles primaires de sa ville natale, de 1847 à 1848 l'école moyenne centrale, excellente école industrielle, dirigée par Mr. Prat, de 1848 à 1853 les cours industriels de l'école cantonale qui remplaça, sous la direction de Mr. Alexandre Daguet, le collège des jésuites et l'école moyenne.

Il fut partout un excellent élève et sur le conseil de ses professeurs et surtout du conseiller d'Etat Julien Schaller, ancien inspecteur général des forêts du canton de Fribourg, auteur du Code forestier qui nous régit encore et alors directeur de l'instruction publique, Henry Schneuwly résolut de se vouer à la carrière forestière et de devenir «un homme des bois». A l'aide des subsides de la Chambre des scholasques (Schulherrenkammer), il se rendit à Carlsruhe et fréquenta l'Ecole polytechnique du grand duché de Baden (celle de Zurich n'existait pas encore) pendant deux années, puis il alla se perfectionner à l'Institut d'agriculture et de sylviculture de Hohenheim près de Stuttgart pendant une année.

De retour au pays, Henry Schneuwly subit avec succès son examen d'expert forestier devant une commission cantonale spéciale et en date du 14 août 1856 il reçut un diplôme le déclarant apte à être nommé à l'emploi d'inspecteur des forêts aussi bien cantonales que communales.

Aussi dès le 16 décembre de la même année, il fut nommé à l'unanimité par le Conseil communal de la ville de Fribourg inspecteur des forêts de l'hôpital bourgeoisial de cette ville. Mais deux années après, ce Conseil fut, par suite de changement de constitution cantonale et de revirement politique, complètement renouvelé. Le nouveau Conseil, procédant au renouvellement du personnel de l'administration, remplaça Henry Schneuwly par un partisan du nouveau régime.

Au lieu d'imiter ses compatriotes qui allèrent demander à d'autres régions le pain qu'ils ne pouvaient gagner chez eux, l'évincé resta au pays, changea de vocation et se lança dans l'administration des chemins de fer d'abord comme conducteur de travaux du Lausanne-Fribourg-Berne, puis comme chef de gare à Matran. Ayant éprouvé des revers en cette dernière qualité et les passions politiques s'étant calmées, il se tourna du côté de l'administration cantonale et obtint le 5 août 1869 le poste de conducteur des travaux et de contrôleur des routes des districts de la Sarine et de la Singine d'abord, puis du district de la Sarine seul. Il occupa ce poste pendant 15 années soit jusqu'en 1885, époque où il rentra dans l'administration communale où il resta une dizaine d'années avant d'entrer au service d'une entreprise particulière à Bulle où la maladie est venue le surprendre. Transporté immédiatement à Fribourg, il y mourut le 14 mai 1906 à l'âge de 74 ans.

Les journaux de Fribourg, Bulle et Genève qui entretinrent leurs lecteurs de ce décès, reconnurent tous dans le défunt des capacités, de la courtoisie, de la modestie et de la discrétion. Voici comment „Le Fribourgeois", paraissant à Bulle, l'apprécie:

„Bulle doit un souvenir, à l'occasion de son décès inattendu, à Mr. Henry Schneuwly, comptable depuis longtemps dans notre ville. Cet homme courtois, modeste et silencieux, n'était pas seulement un teneur de livres

exact et discret, mais de plus un ami des sciences naturelles et en particulier un botaniste très entendu. Il étudiait, dans les plantes, non pas seulement les organes, les couleurs et le parfum, mais les manifestations de la vie et, comme on pourrait dire, les usages et les mœurs. Nous avons eu souvent une vraie jouissance de parcourir avec lui nos sentiers et les bords de nos torrents, d'entendre ses remarques surprenantes, dénotant une réflexion approfondie.“

De son côté la „*Tribune de Genève*“ l'appréciait comme suit au moment de sa mort:

„Botaniste distingué, passionnément amoureux de la nature, il connaissait tous les recoins de la vallée du Gotteron et des rives de la Sarine. La flore fribourgeoise lui avait livré tous ses secrets, et son plus grand bonheur était d'errer dans les champs, le long des sentiers abruptes, à la recherche de ses chères plantes. Il savait trouver dans ses connaissances purement scientifiques, des jouissances de poète, des plaisirs et des enthousiasmes d'enfant.“

Henry Schneuwly laisse un herbier assez considérable, essentiellement fribourgeois, dont la plus grande partie est très exactement classée. Ses étiquettes donnent toujours scrupuleusement la date et le lieu de la récolte, car il avait compris qu'un herbier doit servir à l'étude de la flore d'une région et ne pas être une simple collection de plantes d'origine quelconque.

Henry Schneuwly n'a rien publié, mais son herbier rendra certainement de bons services pour l'étude de la flore fribourgeoise.

Jos. Schneuwly, Archiviste d'Etat.

16.

Dr. med. Carl Schuler.

1857—1905.

Am 21. Oktober erreichte mich während der Ferien im Süden die Nachricht vom Tode Carl Schulers. Deutlich wie immer, wenn jemand, der uns nahe gestanden, durch die dunkle Pforte des Todes gegangen, stand seine Gestalt vor mir. Deutlich, als wäre es erst gestern gewesen, erinnerte ich mich an die erste Begegnung, wie mir zu Anfang des Winter-Semesters 1879 unter all den Studiengenossen der schön gewachsene Mensch mit dem dunklen Vollbart sofort aufgefallen war mit den zwei lebhaften Augen, aus denen Jugendfreude leuchtete und in denen auch der Schalk sass; wie wir dann Freunde wurden und es blieben in all den Wechselfällen des Lebens, bis nun die Parze seinen Faden unerbittlich abgeschnitten. Anfänglich in der schönen Studienzeit beständig im Verkehr, später, als unsere Lebenswege sich getrennt hatten, nur von Zeit zu Zeit uns wiedersehend; dann nach Schulers Uebersiedlung nach Zürich uns wieder nahetretend in gemeinsamer Arbeit. Und all dies sollte nun aus sein für immer! Vorbei bis auf das Andenken, und diese Zeilen sind das letzte, was ich dem Freunde noch übers Grab hinaus zurufen kann!

Carl Schuler wurde am 6. Mai 1857 in Schwyz geboren als der dritte Sohn einer dort hochangesehenen Familie. In Schwyz verbrachte er auch seine Jugend,

anfänglich im Orte selbst, später ausserhalb des Dorfes im sogenannten Kaltbach an der grossen Poststrasse, die von Schwyz über den Sattel nach Einsiedeln führt, wo in prächtiger Lage mit wundervoller Aussicht über das Tal von Schwyz sich seine Eltern ein Landhaus gebaut hatten, wie man es sich idealer nicht wünschen könnte. Dort war er denn den grössten Teil seiner Jugendzeit zu Hause. In Schwyz besuchte er die Volksschule und die untersten Klassen des Gymnasiums, sich dort schon durch treffliche Geistesgaben auszeichnend. Später vertauschte er dann das Gymnasium in Schwyz mit Einsiedeln und nachher mit Feldkirch. Im Herbst 1877 nach bestandener Maturität bezog er als Stud. med. die Universität Zürich, wo er die propädeutischen Fächer absolvierte; nachher zum Studium der klinischen Fächer siedelte er nach Bern über. Als Student gehörte Schuler keiner bestimmten Verbindung an, er fand seine Freunde bei den verschiedensten derselben und war umgekehrt überall ein gern gesehener Gast. Am meisten behagte ihm ein kleinerer Kreis von Freunden, die sich zwanglos zusammenfanden, zwanglos an bestimmten Orten trafen und unter denen er ein Mittelpunkt, ein Bindeglied war, beliebt wegen seines nie versiegenden Humors und seiner köstlichen Einfälle, von denen im engern Kreis seiner Freunde sich eine Menge im Andenken erhalten haben. In höhern Semestern liebte er es vor allem auch, das was der Tag in Kliniken und Kollegien geboten hatte, beim Abendschoppen am runden Tisch mit den Freunden zu besprechen, ohne deshalb in langweilige Fachsimpelei zu verfallen. Im Jahr 1883 machte er in Bern sein Staatsexamen, nachdem er schon vorher zuerst bei Prof. Lichtheim, nachher bei Prof. Kocher Assistent gewesen war. In letzterer Stellung blieb er auch nach dem Examen für die Dauer eines Jahres und bildete sich da zu seiner nachherigen Spezialität, der Chirurgie aus. Während dieser Zeit vollendete er auch

seine Dissertation: *„Ueber die antiseptischen Eigenschaften des Bismuthum subnitricum“*, die damals in der deutschen Zeitschrift für Chirurgie veröffentlicht worden ist. Dann brachte er zu seiner weiteren Ausbildung noch dreiviertel Jahre in Berlin zu und besuchte von dort aus den medizinischen Kongress in Kopenhagen, was ihm immer in lieber Erinnerung geblieben ist. Am 6. Mai 1885, am 29. Geburtstage, begann Schuler dann seine Praxis in Rorschach, nicht als spezieller Chirurg, sondern als allgemein praktizierender Arzt, und er hat später oftmals betont, dass er es nicht bereue, dies getan zu haben und jedem dasselbe rate für den Anfang. Zur selben Zeit hatte er auch seinen Hausstand gegründet. Rasch gewann er in Rorschach und Umgebung eine ausgedehnte Praxis. Sein Wissen und Können vor allem in chirurgischer Hinsicht einerseits, sein fröhliches, Vertrauen erweckendes Wesen anderseits waren es, die ihm rasch die Herzen der Bevölkerung gewannen. So war es denn nicht Unbefriedigtsein in seiner Stellung, dass er nach Ablauf von sechs Jahren nach Zürich übersiedelte, sondern die bei seiner Vorliebe für Chirurgie verlockende Aussicht, hier als Leiter eines Spitals einen ihm besonders zusagenden Wirkungskreis zu finden. War ihm doch die Leitung der chirurgischen Abteilung des Theodosianums übertragen worden.

Mit der grössten Hingabe und Aufopferung bekleidete er diesen schwierigen Posten, tüchtige Assistenten zur Seite, denen er mit freundschaftlicher Teilnahme an ihrem persönlichen Ergehen stets nahe trat. Seine grosse Gewissenhaftigkeit, die Sicherheit in der Ausführung seiner Operationen führte ihm eine Menge Patienten durch Kollegen zu und als er nach sechs Jahren wegen Differenzen mit der Leitung des Krankenhauses sein Entlassungsgesuch eingab, konnte er auf ein reiches Wirkungsfeld zurückblicken. Seine sorgfältig und genau geführte Krankenstatistik verzeichnet 1006 Operationen

auf allen Gebieten der Chirurgie aus jener Zeit. Durch die Uebernahme der Leitung des neuerbauten Krankenhauses Paracelsus von Dr. Kälin bot sich ihm eine schöne Stätte zu neuem Wirken. Unermüdlich tätig, mit grösster Aufopferung für seine Kranken besorgt, von Freunden und Kollegen seines stets hilfsbereiten liebenswürdigen Wesens wegen hoch geschätzt, war es ihm die höchste Freude, seine Operationen von bestem Erfolge begleitet zu sehen. Die Ruhe und Sicherheit seines Auftretens, die ihn nie verliess, sicherte ihm von vornherein das höchste Zutrauen seiner Patienten, die sich so oft über ein Schlagwort freuten, das sein goldener Humor und die Heiterkeit seines Gemütes ihn stets finden liessen. Neben seiner chirurgischen Tätigkeit warf er sich mit Eifer auf das Studium der Radiographie, was wieder Veranlassung war, ihn mit vielen Kollegen in Berührung zu bringen. Im Jahr 1902 ersuchte ihn die Leitung der schweizerischen Pflegerinnenschule um die Uebernahme der chirurgischen Operationen, was er gerne annahm. Auch dort gedenkt man dankbar seines hingebenden Wirkens. Von seinem stets ideal aufgefassten Berufe war er völlig durchdrungen. Das äusserte sich bei jeder Begegnung, die man mit ihm hatte, bei jedem Besuche in seinem schönen Heim draussen an der Zollikerstrasse. Sein wissenschaftliches Streben liess ihn nie ruhen; mit Vorliebe beschäftigte er sich mit Verbesserungen seiner Instrumente und freute sich, wenn ihm eine Vervollkommnung gelang. Sein mitteilsames Wesen liess ihn auch zu Hause viel von seinen Bestrebungen reden, von seiner Gattin, mit der er in glücklichster Uebereinstimmung lebte, das vollste Verständnis erwartend und findend für das, was ihm so Herzenssache war. So glücklich auch Schulers Familienleben war, so hat er doch gerade hier des Lebens Leid aufs bitterste erfahren müssen. Ein geistig hoch entwickelter Sohn, der zu grossen Hoffnungen berechtigte, starb vor vier Jahren

an Meningitis tuberculosa, unmittelbar nachdem ein anderer Knabe einer schweren Perityphlitis knapp entronnen war. Diesen Schlag hat er niemals ganz überwunden, wenn er auch selten davon sprach.

In früheren Jahren hätte man Schuler eine lange Lebensdauer zugesprochen. Von kräftiger Konstitution, in der Ferienzeit viel auf Ausflügen in den Bergen oder auf dem Rad, eifriger Militär, wo er es bis zum Rang eines Oberstleutnants brachte, sprach alles dafür. Schon vor einigen Jahren trat aber eine Affektion auf, die nur den Näherstehenden bekannt war, den Aerzten und Freunden jedoch die Befürchtung nahe legte, dass es nicht so glänzend bestellt sei um seine Gesundheit, wie der Schein sprach. Doch schien er sich davon wieder völlig erholt zu haben, die Besorgnis umsonst gewesen zu sein. Da zeigten sich vor 2—3 Jahren Störungen von seite des Herzens. Es wurde eine Insuffizienz der Aorta konstatiert, jedenfalls die Folge einer vor mehreren Jahren stattgehabten scheinbar leichten Infektion. Die Aerzte rieten dringend zur Schonung. Es kostete viele Ueberwindung seinerseits, bis er sich dazu entschloss, den Militärdienst quittierte, dem Rade entsagte und Ferien machte; Ferien zum Ausruhen und nicht, wie er sich gewohnt war: zu Studienreisen oder Ausflügen der verschiedensten Art. Anfänglich schien es besser zu werden so. Im Laufe des vergangenen Jahres mehrten sich aber die Beschwerden wieder trotz Kuren in Nervi und Iberg. Im Herbst suchte er dann noch in Rheinfelden wenn nicht Genesung doch Besserung; aber nur vorübergehende Linderung war ihm vergönnt. Ein totkranker Mann kam er zurück, um am 18. Oktober im Paracelsus, wo er so manchem geholfen hatte, den letzten Atemzug zu tun. „Mit einem solchen Herzen kann ich ja unmöglich weiter leben“, sagte er resigniert wenige Tage vor dem Ende, nachdem er vorher immer noch weiter arbeiten zu können gehofft hatte.

Mit Schuler scheidet von uns ein voller Charakter, ein Arzt in des Wortes bester Bedeutung. „Aliis serviens ipse consumptus" kann bei ihm mit Fug und Recht gesagt werden. Bei allen seinen Freunden und Studiengenossen aber in der Schweiz wie im Auslande wird sein Andenken ein unauslöschliches sein.

Dr. H. Nägeli, Zürich II.
(„Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte" 1906, Nr. 6).

17.

Dr. ing. Heinrich Sulzer-Steiner.

1837—1906.

Die Stadt Winterthur verlor am 11. Mai 1906 einen ihrer besten Bürger, Dr. ing. Heinrich Sulzer-Steiner, Senior des Hauses Gebrüder Sulzer in Winterthur. In Bern, wo er sich einer Operation unterzogen hatte, schlummerte er, umgeben von seinen Lieben, sanft ein; er durfte sich voller Klarheit des Geistes auch mitten unter den sich mehrenden Beschwerden der letzten Lebenswochen bis zum Tage seines Todes erfreuen.

Ein an Inhalt und Erfolg reiches Leben fand seinen Abschluss; denn dem Verstorbenen, dem nicht die Gunst des Geschickes das Glück in den Schoss geworfen hatte, war es gelungen, in unermüdlicher, strenger Arbeit und treuester Pflichterfüllung ein grosses Lebenswerk zu vollbringen, und er verrichtete dieses Werk mit einer bewunderungswürdigen Schlichtheit und Ruhe seines Wesens und wirkte bis an sein Ende treubesorgt um das Wohl aller, deren Schicksal mit dem seinen verknüpft war.

Viele der Teilnehmer der Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft 1904 in Winterthur haben Gelegenheit gehabt, unter der Führung des Verstorbenen die weiten Anlagen und Werkstätten des Etablissements zu besichtigen, dessen Seele er bis zu seinem Tode gewesen ist; sie werden sich gerne des stattlichen, würdigen und ebenso freundlichen Mannes erinnern, der leider nur allzu kurze Zeit Mitglied unserer Gesellschaft sein konnte.

Geboren am 19. März 1837, wuchs Heinrich Sulzer in einer einfachen Winterthurer Familie als ältester Sohn



H. LINCK PHOT

unter vielen Geschwistern auf; aber es war ein schönes und geistig gehaltvolles Familienleben, an dem er teilnehmen durfte. Unter dem Einfluss eines geistig bedeutenden, strebsamen und arbeitsfreudigen Vaters, dessen Sinn für grosse Gedanken aufgeschlossen war, und einer liebevollen und gemütreichen Mutter erlebte er im Elternhause eine Jugendzeit, die für seine ganze Zukunft einen guten Grund legte; in seiner eigenen Familie hat er später den guten Geist gepflegt, der in seinem Elternhause gewaltet hatte.

Er besuchte mit gutem Erfolg die Volksschule und das Gymnasium seiner Vaterstadt und als äusserst eifriger und lernbegieriger Jüngling vernachlässigte er auch ausserhalb der Schulzeit keine sich ihm bietende Gelegenheit, im Verein mit gleichgesinnten Altersgenossen viel nützliches zu erlernen. An die Schuljahre schloss sich die praktische Lehrzeit im väterlichen Geschäft, von dem weiter unten die Rede sein wird und dann bezog er das Polytechnikum in Karlsruhe. Hier war er Schüler bei dem damals als Pionier auf dem Gebiete der theoretischen Maschinenlehre reformatorisch wirkenden Redtenbacher, der seinen zahlreichen Jüngern die von ihm neu eröffneten Bahnen wies. — Nach vollbrachter Studienzeit vervollständigte sich der junge Ingenieur durch Reisen in seiner fachlichen und geschäftlichen Ausbildung und weilte auch ein Jahr in England, wo er sehr gerne längere Zeit zugebracht hätte, als ihn der Bericht traf, zur Stütze seines Vaters, dessen Gesundheit ernstlich angegriffen war, nach Hause zu kehren.

Dieser tatkräftige Mann, Johann Jakob Sulzer, der als Begründer des Winterthurer Maschinenbaues zu betrachten ist, betrieb zu Anfang der dreissiger Jahre des vorigen Jahrhunderts unterhalb der Mauern des alten Winterthur an der Zürcherstrasse eine Messinggiesserei, die zur Zeit der Geburt seines Sohnes Heinrich etwa

12 Gesellen beschäftigte, welche bei ihren Meistersleuten wohnten. Mit seinem Bruder Salomon Sulzer begründete er die Firma Gebrüder Sulzer und erstellte auf dem Platz des jetzigen Etablissements die erste Eisengiesserei und mechanische Werkstätte. Beide Brüder hatten in der Fremde tüchtig in ihrem Fache gearbeitet und waren unermüdlich im Streben nach Fortschritt und Verbesserungen im Giessereiwesen, im Bau von Dampfheizungen, Kesselanlagen etc. Noch im Jahr 1849 hatte Johann Jakob Sulzer eine längere Tour durch die berühmten Werkstätten Englands unternommen und den Ingenieur Charles Brown für Winterthur engagiert, der dann mehr als 20 Jahre seinem Chef zur Seite stand.

Im Jahre 1854 wurde zum Bau von Dampfmaschinen geschritten; die Werkstätten wurden neuerdings erweitert und als Ende der fünfziger Jahre Heinrich Sulzer in die Leitung des Unternehmens seines Vaters und Onkels berufen wurde, waren darin schon rund 500 Arbeiter beschäftigt. Gleich mit voller Manneskraft griff er wirksam ein in die Entwicklung des Baues von Dampfmaschinen, worin in den sechziger Jahren gewaltige Fortschritte zu verzeichnen waren.

Das Prinzip der damals neuen, ausgezeichneten Corlissmaschine fand in Winterthur bei Gebrüder Sulzer in der heute zu Tausenden über die ganze Welt verbreiteten Ventilmaschine einen noch weitaus besseren Ausbau und gerade in dieser Richtung hat sich Heinrich Sulzer-Steiner in hervorragender, grundlegender Weise konstruktiv beteiligt; er ist mit dem oberwähnten Oberingenieur Charles Brown der eigentliche Erfinder dieser modernen Dampfmaschine, welche der Firma Gebrüder Sulzer einen Weltruf erworben hat.

Die weitere Entwicklung dieser bedeutendsten Spezialität des Geschäftes lag ihm sehr am Herzen und mit Freude mag ihn oft die Tatsache erfüllt haben, dass aus dem gewaltigen heutigen Kampf mit andern neuern

Kraftmotoren die Ventildampfmaschine, deren Prinzip auch anderweitig unzählige Nachahmungen gefunden hat, immer und immer wieder siegreich hervorgeht.

Zu besonderem Arbeitsfeld erwählte sich H. Sulzer-Steiner ferner die Anlagen von Heizungen und Ventilationseinrichtungen für Privathäuser, Spitäler, Schulhäuser und öffentliche Anstalten aller Art; sodann den Bau von Bleicherei-, Färberei- und Appretur-Maschinen, wodurch er der Textilbranche grosse Dienste leistete, und namentlich auch den Dampfkesselbau. Mit Begeisterung wandte er sich neuen Ideen zu; wusste aber sehr gut, sich für das Beste zu entscheiden und dasselbe mit eigenen Gedanken zu verbinden, um es zugunsten seines Geschäftes und aller, die damit verbunden waren, zu verwerten.

Seit 1872 war Hch. Sulzer-Steiner, der im Jahr 1862 in sehr glücklichen Ehestand getreten war, der älteste Chef der Firma, um ihr bis zu seinem Tode als Leiter vorzustehen, unterstützt von seinen Brüdern und von einem Stabe hervorragender Männer, deren Mitarbeiterschaft er verstanden hatte, seinem Hause bleibend zu gewinnen und denen sich in den letzten Jahren seine Söhne beigesellt haben. Heute beschäftigen die Werkstätten in Winterthur mehr als 3500 Arbeiter, Techniker und Angestellte; ausserdem besitzt die Firma eine Zweiganstalt in Ludwigshafen a. Rh. mit einem Bestand von ungefähr 1000 Mann. — Hch. Sulzer-Steiner wurde von allen seinen Angestellten hoch geehrt und wie ein Vater geliebt; er zeigte stets eine rücksichtsvolle, versöhnliche Anschauung und vergass nie, im Menschen den Menschen zu sehen; im untersten Laufburschen erkannte er ein unentbehrliches, nützliches Mitglied im gewaltigen Betrieb des Ganzen.

In seinem Berufe verwandten Kreisen hat er überall bereitwillig da mitgewirkt, wo seine Erfahrungen und sein Rat von Nutzen sein konnten. Er gehörte zu den

Begründern und zum Vorstand des Vereins schweiz. Maschinenindustrieller, des Vereins schweiz. Dampfkesselbesitzer, der Unfallversicherungsgesellschaft, der Gesellschaft zur Erstellung billiger Wohnungen usw. Ueberall ist seine zutreffende, milde und gerechte Beurteilung der Verhältnisse geschätzt und in wichtigen Fragen oft ausschlaggebend gewesen.

Sein Wirken und Wesen hat auch ausserhalb der Kreise, denen seine Fürsorge zunächst galt, das grosse Ansehen begründet, das er im Schweizerlande selbst und weiter über dessen Grenzen hinaus genoss. Ein Beweis dafür sind die Ehrungen, die ihm, obgleich er sie nicht gesucht hatte, zuteil wurden. So hat ihn der schweizer. Ingenieur- und Architekten-Verein zu seinem Ehrenmitglied ernannt; er war auch Ehrenmitglied der Naturforschenden Gesellschaft Winterthur; der Verein deutscher Ingenieure zeichnete ihn im Jahr 1900 durch die Verleihung der Grashof-Denkmünze aus und die Grossh. technische Hochschule Karlsruhe verlieh ihm 1904 den Grad eines Dr. ing. ehrenhalber.

Ed. Zwingli.



PROF. DR. AUGUST WEILENMANN

1843—1906.

18.

Prof. Dr. August Weilenmann.

1843—1906.

Am 10. November 1906 starb in Zürich Dr. August Weilenmann, Professor der Physik an der Kantonsschule und Honorarprofessor am eidg. Polytechnikum. Wer hat ihn nicht gekannt, den Unermüdlichen, der stets gemessenen Schrittes seinen vielen Verpflichtungen nachging, die kraftvolle Gestalt mit dem energischen und doch freundlichen Gesichtsausdruck! Prof. Weilenmann war eine der bekanntesten und geachtetsten Persönlichkeiten zu Stadt und Land.

August Weilenmann wurde am 9. Januar 1843 als Sohn einfacher Bauersleute in Knonau geboren. Nach Absolvierung der Schulen seiner Heimatgemeinde trat er ins Lehrerseminar ein, um sich für höhere Studien vorzubereiten. Allein der schon frühzeitig im Denken und Handeln äusserst selbständige Jüngling verliess die Berufsschule schon nach $1^1/_2$ Jahren, um sich privatim fürs Medizinstudium vorzubereiten. Der Plan wurde wieder geändert; mit 18 Jahren trat Weilenmann in die 6. Abteilung des eidg. Polytechnikums ein und bestand nach 3 Jahren mit glänzendem Erfolge die Diplomprüfung in Mathematik und Physik. Prof. Rudolf Wolf erkannte in dem 21-jährigen Lehramtskandidaten den wissenschaftlich produktiven, gewissenhaften Arbeiter und ausgezeichneten Beobachter und ernannte ihn zum Assistenten an der eben gegründeten Sternwarte, eine Stellung, in welcher er während eines vollen Dezenniums verblieb. Er übernahm die Leitung der meteorologischen Beobachtungen des von der schweiz. naturforschenden

Gesellschaft Ende des Jahres 1863 gegründeten Stationsnetzes und verarbeitete das breitschichtige Beobachtungsmaterial in vorbildlicher Weise. 1867 trat Weilenmann als Hilfslehrer der Mathematik dem Lehrkörper der Kantonsschule bei und widmete sich seit 1873 ganz der Lehrtätigkeit, zuerst als Mathematikprofessor am Gymnasium und später, als Nachfolger Prof. Lommels, als Physiklehrer an der gesamten Kantonsschule. Er kam so auf das seinen Neigungen am besten entsprechende Arbeitsgebiet, in dem er ganz Hervorragendes geleistet hat. 1885 bezog er das neue Physikgebäude an der obern Rämistrasse; wie hatte er sich darauf gefreut, das jetzt im Bau begriffene physikalische Institut, für dessen Einrichtung er noch so viel gearbeitet hat, zu beziehen!

Neben seiner Lehrtätigkeit an der Kantonsschule war Weilenmann Privatdozent der Meteorologie an der Universität und nachher am eidg. Polytechnikum, das ihn im Jahre 1901 zum Honorarprofessor ernannte, und fand ausser seiner Betätigung als Vortragender in den Vereinigungen des Gewerbe- und Arbeiterstandes und als Direktor der Zentralen Zürichbergbahn immer noch Zeit zu intensiver Forscherarbeit. Weilenmanns Publikationen, zum Teil auch pädagogischen Inhaltes, zeichnen sich durch einfache äusserst klare Darstellung und scharfe Logik aus. Neben den Mitteilungen über seine Sonnenfleckenbeobachtungen, den Untersuchungen über Reibung, Zentralbewegung und die astronomische Refraktion, werden in Fachkreisen namentlich seine Arbeiten über die Anwendung der Thermodynamik auf die theoretische Meteorologie sehr geschätzt. Einen aus seiner reichen pädagogischen Erfahrung hervorgegangenen Leitfaden der Physik konnte er in seinen letzten Lebenswochen bis auf ein paar Seiten beendigen.

Durch den Hinschied Prof. Weilenmanns verlor die schweiz. naturforschende Gesellschaft und namentlich ihre Tochtersektion in Zürich ein treues Mitglied, das ihr

während einiger Dezennien angehörte und dem sie vieles zu verdanken hat. Als Aktuar der zürcherischen naturforschenden Gesellschaft fehlte Weilenmann während vielen Jahren in keiner Sitzung und war häufig Vortragender über eigene Untersuchungen und über wichtige neue Erscheinungen auf physikalischem Gebiet. Er besass die Gabe, auch einen schweren Stoff in allgemein verständliche Form zu kleiden; sein Vortrag war streng geordnet und stets auf das tatsächliche gerichtet mit sorgfältiger Vermeidung alles Scheines.

Prof. Weilenmann hat eine ungeheure Arbeitslast bewältigt. Sein eigentliches Lebenswerk aber ist seine Tätigkeit als Physiklehrer an der Kantonsschule Zürich. Es hat wohl kaum einen Lehrer gegeben, zu dem alle seine Schüler mit solcher Verehrung aufschauten und an den sie sich zeitlebens so freudig erinnerten, wie Papa Weilenmann. Das bekundeten bei seinem Hinschiede die zahlreichen Kranzspenden von Maturitätsklassen, welche zum Teil schon vor vielen Jahren die Kantonsschule verlassen hatten. Alle Schüler liebten ihn wegen seines Wohlwollens und seines Taktgefühles; sie schätzten ihn, weil sie fühlten, dass er seine ganze grossartige Persönlichkeit für den Unterricht einsetzte, dass ihm keine Arbeit zu viel war, den Unterricht nach den neuesten Erfahrungen und Entdeckungen interessant und anschaulich zu gestalten. Klarheit in Sprache und mathematischer Formulierung, weitgehende Verwendung der mathematischen Hilfsmittel nach möglichst leichtfasslichen Methoden und Gewandtheit und Sicherheit im Experimentieren, das die theoretischen Entwickelungen immer begleitete, zeichnete seinen Unterricht aus. Er steckte sich das Ziel weit, und nur seiner ausgezeichneten Lehrgabe ist es zu verdanken, dass jeder strebsame Schüler seinem Unterricht folgen konnte. Weilenmann war ein Feind der enzyklopädischen Vielwisserei; aber er hat es verstanden, seine Schüler zu naturwissenschaft-

lichem Denken anzuleiten, und mancher Student hat auf der Hochschule wieder zu Weilenmanns Heften gegriffen, um sich dort Rat zu holen. — Auch den Teilnehmern des ersten Lehrerkurses der Universität Zürich sind Prof. Weilenmanns Experimentalvorträge zur Einführung in die Prinzipien der modernen Physik in bester Erinnerung.

Weilenmann fasste den Unterricht, die wissenschaftliche Forschung, das ganze Leben als ein Streben nach Wahrheit auf; das war der Inhalt seiner Religion. Milde im Urteil gegen die Mitmenschen — er konnte alle Schwächen übersehen, nur die Unwahrheit nicht — war er stets hilfsbereit und hatte für die Armen immer eine offene Hand und einen guten Rat. Seine eiserne Natur und sein stets rüstiger Geist schien jeder Bürde gewachsen. Da machte ein Schlaganfall dem reichen Leben ein plötzliches Ende. Ehre seinem Andenken!

U. Seiler.

Verzeichnis der Publikationen von Prof. Dr. A. Weilenmann.

1868. Die Meteore v. 11. Juni und 5. September 1868. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 13.
1869. Astronomische Strahlenbrechung, eine neue Gleichung. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 14.
1871. Beziehungen zwischen Barometerstand, Temperatur und Höhe. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 16.
1872. Wärmeverteilung in der Schweiz. Schweiz. meteor. Beob. 8.
1873. Täglicher Gang der Temperatur in Bern. Schweiz. meteor. Beob. 9.
1873. Versuche mit dem Aneroidbarometer von Goldschmidt. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 18.
1875. Abgeändertes Aneroidbarometer und Beziehungen zwischen Druck, Temperatur und Höhe der Atmosphäre. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 20.
1875. Die Luftströmungen, insbesondere die Stürme Europas. Zürich, Neujahrsbl. der Naturf. Ges.
1876. Weg der Wirbelstürme. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 21.
1877. Verdunstung des Wassers. Schweiz. meteor. Beob. 12.
1882. Der geometrische Unterricht an Mittelschulen. Zürich, Progr. der Kantonsschule.
1882. Aus welchen Metallen sollen elektrische Leiter bestehen. Zeitschr. angew. Elektric.
1887. Die absol. Masse im physikalischen Unterricht an Mittelschulen. Vortrag in der Jahresversammlung der Gymnasiallehrer in Baden, Oktober 1886. Aarau, H. R. Sauerländer & Co. 1887.
1888. Volumen und Temperatur der Körper, insbesondere der Flüssigkeiten. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 33, und Exner, Rep. Phys. 24.
1889. Reduzierte Länge d. phys. Pendels. Exner, Rep. Phys. 25.
1890. Physikalische Mitteilungen über Reibung, Fliehkraft, Gastheorie, Potential. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 35.
1893. Progress and present state of research on the evaporation of moisture in the atmosph. Bearbeitet für die Weltausstellung in Chicago.
1894. Prof. Dr. Joh. Rudolf Wolf †. Vierteljahrsschr. der Zürch. Naturf. Ges., Jahrg. 39.
1902. Prof. Dr. Joh. Pernet †. Schweizer. Naturf. Ges. Verhandl.
1902. Die elektr. Wellen und ihre Anwendung zur drahtlosen Telegraphie nach Marconi. Zürich, Neujahrsbl. der Naturf. Ges.

19.

Professor Ferdinand Otto Wolf.

1838–1906.

Unerwartet, infolge eines kurzen, auf einer Exkursion nach dem Muveran erworbenen Unwohlseins, ist Professor Ferdinand Otto Wolf im Alter von 68 Jahren gestorben, der seit den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts allen Musikfreunden und besonders allen Naturforschern in bester Erinnerung steht, welche den Kanton Wallis besucht haben. Mit einer warmen, während eines Menschenalters auf gleicher Höhe sich haltenden Begeisterung hat Wolf sein herrliches Adoptiv-Vaterland geliebt, und zu dessen Erschliessung und Bekanntschaft mehr beigetragen, als man im allgemeinen weiss. Dabei hat die Liebenswürdigkeit seines Charakters in hohem Grade mitgewirkt.

Wolf, geboren in Ellwangen (Württemberg) am 11. Okt. 1838, hat sich schon im Alter von 7 Jahren durch ganz hervorragendes musikalisches Talent als Chor- und Solosänger in der dortigen Kirche bemerkbar gemacht, und dann in Gmünd und dem Jesuitenkollegium in Feldkirch seine Ausbildung erhalten. Schon 1858 kam er nach dem Wallis, um es nie mehr zu verlassen: zuerst als Lehrer der Musik und der Naturgeschichte am Kollegium zu Brig, und von 1861 an als Organist der Domkirche in Sion, als Musiklehrer am Collège und als musikalischer Instruktor der Militärmusik. Seine musikalische Wirksamkeit war höchst bedeutend: ein Orgelspieler von hoher künstlerischer Vollendung, ein Lehrer von hinreissender Begabung, gewann er alle irgend empfänglichen Kreise des Landes für die edle Musik und stiftete 1878 den Caecilien-Verein, den er bis zur Aufführung von Oratorien förderte, und dessen Mitglieder



PROFESSOR F. O. WOLF.

1838—1906.

ihm die wärmste Anhänglichkeit zollten. Zahlreiche Kompositionen für den Verein, und eine treffliche Sammlung von Liedern bezeugen seine fruchtbringende Arbeit in dieser Richtung.

Aber neben diese Lebensaufgabe trat bei dem begabten Mann eine zweite: das Studium der Natur. Vor allem zog ihn die Erforschung der Walliser Alpen an, es ist kein Winkel und fast kein Gipfel dieses reichen Gebietes, den er nicht wiederholt besucht hat, und die Organisation des Führerwesens im Wallis verdankt ihm viel; die Instruktion des Führerkorps war ihm ein besonderes Anliegen. Vor mir liegt eine Photographie, die ihn in seinem 67. Jahre darstellt, wie er, umringt von den Teilnehmern an einem Führerkurs, auf dem Alphübeljoch rüstig die Uebungen am Gletscherseil leitet.

Als Mineralog und Geolog hat Wolf ebenfalls schöne Kenntnisse sich erworben. Er war es z. B., welcher den verstorbenen Professor Favre von Genf zu den Eklogitblöcken am Allelingletscher führte.

Aber vor allem haben wir hier von ihm als Botaniker zu sprechen. Seit Lagger und Rion ist Wolf der erste der einheimischen Pflanzenkundigen gewesen; er war es, der die St. Bernhards Patres Delasoie, Favre, Besse und andere in die Botanik einführte und sie zu schönen Leistungen begeisterte; er war es, welchem man, wenn ich nicht irre, hauptsächlich die Gründung der Société Murithienne verdankt, dem jedenfalls aber das Hauptverdienst an deren Entwicklung zukommt. Wolf ist es auch, der in Zermatt bei der englischen Kirche mit Hilfe der Herren Seiler daselbst einen alpinen Versuchsgarten angelegt, und wir erinnern uns, dass er auch während einiger Jahre vor dem neuen Collège in Sitten Gruppen seltener Walliserpflanzen anlegte.

Unermüdlich war Wolf in der Anlage eines Walliser Herbariums, das in solcher Vollständigkeit niemals gesammelt wurde, und jetzt von der Universität Zürich

erworben ist. Seine Kenntnisse auch der schwierigen Genera: Rosa, Hieracium, Salix, Viola etc. war eine umfassende, und manche Art ist von ihm im Wallis zum erstenmal nachgewiesen worden. Die grosse Subspecies des Aster alpinus, die an den Dolomitfelsen des Eingangs von Erins und Anniviers wächst, hat Favrat nach ihm Aster Wolfii benannt. Mit den Schweizer Botanikern war er freundschaftlich verbunden; seine Exkursionen führten ihn selten über Wallis hinaus, nur ins Aostatal und das reiche Cognes, wo er die merkwürdige Potentilla sanguisorbifolia entdeckte, pflegte er hie und da hinüber zu streifen.

Im Jahre 1880 präsidierte Wolf die Jahresversammlung der schweiz. naturf. Gesellschaft in Brig, und sprach in seiner Eröffnungsrede über die Flora von Brig und Umgegend.

Wem es vergönnt war, mit Wolf in seinem über alles geliebten Wallis zu wandern, der musste nur staunen, bis zu welchem Grade er sich eingelebt hatte in Volk und Land. Ueberall fand man Schüler und Freunde des gefeierten Mannes, mit denen er in beiden Sprachen verkehrte, schon sein Name allein war ein Schlüssel, der die Herzen öffnete. Eine besondere Freundschaft verband ihn mit dem verstorbenen originellen Walliser Maler Raphael Riz, der Wolfs Schrift: Lötschen und Leukerbad illustriert hat.

Er war mit einer Walliserin verheiratet und erfreute sich einer blühenden Familie. Einer seiner Söhne, welcher das musikalische Talent des Vaters erbte, ist als angesehener Orgelbauer in der Bretagne niedergelassen, wo ihm Wolf vor einigen Jahren einen Besuch machte, nicht ohne die merkwürdigen Farnkräuter des Weststrandes Frankreichs mitzubringen. Nach dem Tode der ersten Gattin trat Wolf noch in eine zweite Ehe. Die literarischen botanischen Leistungen unseres Freundes sind ziemlich ausschliesslich in den Jahresberichten seiner

geliebten Société Murithienne enthalten, und bestehen in sehr zahlreichen, anziehenden und floristisch wertvollen Exkursionsberichten, Pflanzenverzeichnissen und Diagnosen neuer Pflanzenarten und Hybriden. Ein besonderes Verdienst erwarb er sich durch die Herausgabe von mehreren Heften für die Sammlung der europäischen Wanderbilder im Verlag von Orell Füssli Nr. 81, 82 von der Furka bis Brig, 99, 100, 101, 102 die Vispertäler, Nr. 105, 106, 107 Lötschen und Leukerbad, 108, 109, 110 Turtmann und Eifisch, welche, reizend geschrieben, alles Wissenswürdige über Volksleben, Sage, Geschichte Topographie und Naturgeschichte des Landes Wallis enthalten und wo auch sehr viele Verzeichnisse botanischer und mineralogischer Fundorte gegeben sind. Auch Poesie fehlt in diesen schönen Reisebildern nicht, denn für diese, namentlich für Volkspoesie und Folklore, war Wolf ein begeisterter Sammler und Liebhaber; ihm verschloss sich auch der Hirt der abgelegenen Alpe nicht hinter das Nichtwissen oder Stillschweigen, wie dem indiskreten Fremden, der nach derlei delikaten und alten Dingen stets vergebens forscht. Wenn wir bedenken, wie isoliert, besonders in frühern Jahrzehnten, die Lage Wolfs in dem seinen Bestrebungen damals noch sehr fremden Wallis war, so müssen wir seinen zähe und treu festgehaltenen Idealismus und die Energie seines Strebens um so höher schätzen. Wallis darf sich glücklich schätzen, einen solchen Adoptivsohn gewonnen zu haben, und wer ihm nahe trat, wird ihm ein dankbares Andenken bewahren. Lange Leiden sind ihm erspart geblieben: Noch im Monat seines Todes erhielt ich von ihm einen Brief ohne jedes Anzeichen eines Leidens, worin er mir über die zwei interessanten alpinen Steppenpflanzen Bulbocodium und Tulipa Clusiana Aufschlüsse gab.

Wolf war ein treuer Sohn seiner Kirche, aber von der edlen Toleranz, welche so viele Walliser auszeichnet. Gott gebe ihm seinen Frieden. Dr. H. Christ.

Verzeichnis der Publikationen von Prof. F. O. Wolf.

1870. Botanisch-geologische Exkursion auf das Schönhorn, Jahrbuch des Schweiz. Alpenklub, VI (1869-1870).
1872. (En collaboration avec le peintre Ritz). Guide du botaniste en Valais, du chanoine Rion.
1874. Localités nouvelles de la flore du Valais, Bull. de la Société Murithienne, III (1872-1873), 17.
1875. Indication de plantes et de localités nouvelles pour le Valais, l. c. IV (1874), 37.
1876. Die Klubhütte am Stockje, Jahrbuch der Schweiz. Alpenklub, XI (1875-1876), 525.
1877. Discours d'ouverture, séance de la société Murithienne du 16 août 1876, Bull. de la société Murithienne, V (1876), 72.
1877. Col de la Meina und Pic Arzinol, Jahrbuch des Schweiz. Alpenklub, XII (1876-1877), 3.
1879. Note sur le Ranunculus Rionii Lagger, Bull. de la Société Murithienne, VII-VIII (1877-1878), 36.
1879. La végétation de la Suisse par le Dr. H. Christ, l. c. VII-VIII (1877-1878), 58.
1879. Saillon's Umgebung und seine Marmorbrüche, Jahrbuch des Schweiz. Alpenklub, XIV (1878-1879), 422.
1880. Discours d'ouverture, séance de la Société Murithienne du 23 août 1879, IX (1879), 1.
1880. Les environs de Saillon et ses carrières de marbre, Bull. de la Société Murithienne, IX (1879), 55.
1880. Eröffnungsrede bei der 63. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Brig, Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Brig 1880.
1881. (et Em. Favre). Excursion botanique de Martigny à Cogne, en 1880, Bull. de la Société Murithienne, X (1880), 20.
1883. Discours d'ouverture, séance de la Société Murithienne du 25 juillet 1881, XI (1881-1882), 4.
1886. Die Katastrophe am Matterhorn (am 16., 17. und 18. August 1886); offizieller Rapport im Auftrage des Hohen Staatsrates von Wallis verfasst und veröffentlicht vom Vorsteher des Justiz- und Polizeidepartementes des Kantons Wallis).
1887. Discours d'ouverture, séance de la Société Murithienne du 20 juillet 1886, Bull. de la Société Murithienne, XIII-XV (1884-1886), 11.

1887. Nouvelles stations de minéraux rares du Simplon et de la vallée de St. Nicolas, l. c. XIII–XV (1884–1886), 19.
1887. Botanische Notizen aus dem oberen Rhonetal von Brig bis zur Furka, Jahrbuch des Schweiz. Alpenklub XXII (1886–1887).
1890. Nos stations botaniques, Bull. de la Société Murithienne, XVI-XVIII (1887–1889), 1.
1890. Notices sur quelques plantes nouvelles et rares du Valais, l. c. XVI–XVIII (1887–1889) 27.
1890. Bibliographie, l. c. XVI–XVIII (1887–1889), 31.
1890. Un petit peuple montagnard (Moeurs et coutumes des Anniviards), l. c. XVI–XVIII (1887–1889), 114.
1890. Monthey et le val d'Illiez, l. c. XVI–XVIII (1887–1889), 124.
1892. Nos stations botaniques, l. c. XIX–XX (1890–1891), 91.
1894. Discours d'ouverture, séance de la Société Murithienne du 31 juillet 1893, l. c. XXI–XXII (1892–1893), 37, 2e partie.
1894. Herborisation au Sanetsch en 1893 (par E. Burnat, C. Besse et F. O. Wolf), l. c. XXII (1892–1893) 131.
1894. Discours d'ouverture, séance de la Société Murithienne du 18 juillet 1892, l. c. XXI–XXII (1892–1893), 97.
1894. Plantes intéressantes de la contrée de Vouvry et du bassin du lac de Tanay, l. c. XXI–XXII (1892–1893), 103.
1894. Nos stations botaniques, l. c. XXI-XXII (1892-1893), 3, 2e partie.
1894. Rapport sur les jardins botaniques à Zermatt et au Grand St. Bernhard en 1892, l. c. XXI–XXII (1893–1893), 2e partie, 23 et en 1893, l. c. p. 27.
1898. Floristische Miscellaneen aus dem Wallis, l. c. XXVI (1897), 256.
1900. Floristische Miscellaneen aus dem Wallis, l. c. XXVII–XXVIII (1898–1899), 216.
1904. Notes floristiques sur quelques plantes rares du Valais, Revue de Botanique Systematique et de Géographie Botanique, (1904), livr. mars et avril.
1906. Plantes médicinales indigènes ou cultivées en Valais (ouvrage accompagné d'un Herbarium officinale, renfermant 109 espèces), Sitten.

Publikationen in der Serie „Europäische Wanderbilder“ (Verlag Art. Institut Orell Füssli, Zürich):

1885. Von der Furka bis Brig, Nr. 81, 82.
1885. Brig und der Simplon, Nr. 94, 95.
1885. Die Visperthäler, Nr. 99, 100, 101, 102.
1886. Lötschen und Leukerbad, Nr. 105, 106, 107.
1886. Turtmann und Eifisch, Nr. 108, 109, 110.
1888. Sitten und Umgebung, Nr. 138, 139, 140.
1888. Martinach und die Dransethäler, Nr. 143, 144, 145, 146.
1888. Von St. Maurice bis zum Genfersee, Nr. 149, 150.
1888. (gemeinsam mit A. Ceresole), Wallis und Chamonix, (kompl. Ausg.).

Während seiner langen Laufbahn als Botaniker hat unser Freund eine Reihe für die Wissenschaft neuer Pflanzen entdeckt und benannt; wir lassen die Liste derselben folgen und fügen einige wenige Pflanzen bei, die Wolf zwar nicht zum Entdecker, wohl aber zum Autoren haben.

Achillea Engleri F. O. Wolf (A. nobilis × setacea), Bull. de la Société Murithienne, XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 217.

Achillea Schröterei F. O. Wolf (A. tomentosa × nobilis), l. c. XVI × XVIII 1887-1889 (1890), 27.

Androsace Burnati F. O. Wolf (A. carnea × obtusifolia), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 217.

Artemisia Jäggiana F. O. Wolf (A. campestris × valesiaca), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 225.

Artemisia Seileri F. O. Wolf (A. glacialis × Mutellina), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 225.

Artemisia sylviana F. O. Wolf (A. Mutellina × spicata), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 226.

Carduus Burnati F. O. Wolf, (C. crispus × defloratus), l. c. XXVI 1897 (1898), 263.

Erigeron Besseanus F. O. Wolf (E. alpinus × angulosus), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 224.

Erigeron Burnati F. O. Wolf (E. alpinus × Villarsii), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 224.

Erigeron Christii F. O. Wolf (E. alpinus × Schleicheri), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 224.

Erigeron tanayensis F. O. Wolf (E. alpinus × glabratus), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 225.

Erigeron Wilczekii F. O. Wolf (E. Villarsii × Schleicherii), l. c. XXVII-XXVIII 1898-1899 (1900), 225.

Galium cogniense F. O. Wolf (G. Mollugo × rubrum), l. c. XXVI 1897 (1898), 263.

Hieracium leucense F. O. Wolf in Zahn, die Hieracien der Schweiz (1906), 156.

Hieracium sempronianum F. O. Wolf in Koch Syn. (Zahn), (1901), 1824.

Sempervivum Christii F. O. Wolf (S. Gaudini × montanum), in Bull. de la Société Murithienne, XVI-XVIII 1887-1889 (1890), 29,

Sencio Rolandi-Bonaparte F. O. Wolf (S. abrotanifolius × incanus), in Revue de Bot. Syst. et de Géographie Bot. (1904), livr. mars et avril, 4.

Viola Christii F. O. Wolf (V. calcarata × tricolor var. bella), in Bull. de la Société Murithienne, X 1880 (1881), 43.

Viola Muretii F. O. Wolf (V. Beraudi × Favratii), l. c. XXVI 1897 (1898), 262.

Viola pachyrhizoma F. O. Wolf (V. cucullata Ait.?), l. c. XXVI 1897 (1898), 258 mit Tafel.

Viola riddensis F. O. Wolf (C. collina × Favrati) l. c. XXVI 1897 (1898), 260.

Viola Rolandi-Bonaparte F. O. Wolf (V. altaica × alpestris ssp. zermattensis), in Revue de Bot. Syst. et de Géographie Bot. (1904), livr. mars et avril, 5.

Viola Rouyana F. O. Wolf (V. altaica × lutea), l. c., 5.

Viola sedunensis F. O. Wolf (V. Beraudii × hirta), in Bull. de la Société Murithienne XXVI (1897) (1898), 261.

M. Besse und Hans Schinz.

20.

Le comte Eberhard de Zeppelin.

1842—1906.

Comment le descendant d'une famille de magnats du Mecklembourg est-il devenu, sur le soir de sa vie, un naturaliste suisse auquel nous devons d'utiles études sur notre grand lac du nord, le Bodan? C'est ce qu'un résumé de sa biographie rappellera aux amis qu'il s'est faits dans la Société helvétique des sciences naturelles.

La famille seigneuriale de Zeppelin, près de la ville de Butzow, Mecklembourg-Schwerin, est connue dans l'Allemagne du Nord depuis le milieu du XIIIe siècle. Deux de ses membres, deux frères, à la fin du XVIIIe siècle entrèrent aux service du Wurtemberg et se rapprochèrent ainsi de notre pays, auquel leurs descendants s'attachèrent par des alliances matrimoniales: le comte Fréderic de Zeppelin épousa Anne-Catherine de Planta-Reichenau, des Grisons, le comte Ferdinand, épousa Amélie Macaire d'Hogguer de Constance. Cette dernière était fille de Jaques-Louis Macaire de L'Or, de Genève, l'un de ces émigrés de 1785 qui, appelés à Constance par l'empereur Joseph II, y établirent diverses industries actives et prospères. Les Macaire de L'Or avaient reçu, en location très favorable d'abord, puis en acquisition définitive, le cloître des Dominicains de l'Ile de Constance, où ils dirigèrent jusqu'au milieu du XIXe siècle une grande fabrique d'indiennes.

Les enfants du comte Ferdinand de Zeppelin, allié Macaire de L'Or, ont été entr'autres: l'aîné le comte Ferdinand, général dans l'armée wurtembergeoise, qui s'est rendu célèbre par son audacieuse patrouille de reconnaissance au milieu de l'armée française de l'Al-

sace, au début de la guerre de 1870, et plus tard, par ses entreprises d'aéronautique, avec le ballon dirigeable qu'il a construit à Manzell, près de Friedrichshafen, et qu'il a ramené à son port d'attache après l'avoir promené à plusieurs reprises sur le lac de Constance; le cadet, le comte Eberhard, dont nous avons à raconter la vie.

Eberhard, comte de Zeppelin, est né à Constance le 22 Mai 1842; il a été élevé au château de Gyrsberg près d'Emmishofen, Thurgovie; il a suivi le cours des études classiques aux gymnases de Cannstadt et de Stuttgart, puis les études de jurisprudence aux universités de Tubingue, de Leipzig et de Berlin. Il entra d'abord dans la carrière judiciaire en qualité de référendaire à Esslingen. En 1866 il fit la campagne contre la Prusse, avec le grade de lieutenant dans le 1er bataillon des chasseurs wurtembergeois. Sitôt la paix conclue il rentra dans le service public. Secrétaire de légation au Ministère des affaires étrangères, il fut envoyé à Florence d'abord, puis à Vienne; il reçut les charges de chambellan du roi de Wurtemberg, d'assesseur au Conseil des fiefs, de référendaire au Ministère des affaires étrangères. Plus tard, pendant la guerre de 1870 il fut attaché à l'état-major de l'armée de couverture de la Forêt Noire méridionale, avec le grade de chef du corps des renseignements; quand le danger d'une invasion eut été dissipé, Zeppelin se mit au service de l'Ordre hospitalier de St-Jean pour les soins aux blessés et malades de la guerre, devant Metz et devant Paris d'abord, puis plus tard dans l'hôpital des Frères de St-Jean, à Plochingen.

Ces travaux et ces campagnes avaient éprouvé gravement la santé du comte de Zeppelin, et il dut abandonner ses charges au service actif de l'Etat. Il se retira dans son château d'Ebersberg, à Emmishofen, Thurgovie, où il éleva les cinq fils qu'il avait de son

mariage avec la baronne Sophie de Wolff, originaire de Stromersee en Livonie. Il se voua à l'exploitation de son domaine, à la gestion de la banque Macaire à Constance, à l'organisation et à la décoration artistique du pittoresque hôtel de l'Ile qui avait été établi dans les bâtiments du cloître des Dominicains de Constance, la fabrique d'indiennes ayant dû être fermée après l'invention des couleurs d'aniline.

Enfin, tant d'affaires pratiques ne remplissant pas sa débordante activité, il se consacra à des recherches et études sur l'histoire du pays de Constance. Déjà en 1875 il était nommé représentant du Grand-duché de Bade dans le comité de la «Société historique du Lac de Constance et des pays qui l'entourent» (Bodenseeverein); en 1893 il fut élu président de cette puissante association qui réunit dans une communauté de travaux les hommes de science des cinq états riverains du Bodan; sa gestion a été des plus utiles et des mieux appréciées. Les nombreux mémoires qu'il a publiés dans les Documents de cette société montrent une curiosité intéressante et éclairée, sans cesse en éveil, toujours féconde, dans le domaine de l'histoire économique et politique. Personne n'était plus instruit sur les faits du passé dans ce pays compliqué, morcelé, partagé entre cinq états différents, qui entoure la mer de Souabe et qui formait l'ancien évêché de Constance.

En 1885, le gouvernement royal du Wurtemberg avait pris l'initiative d'une entreprise importante pour l'histoire naturelle de notre région, à savoir l'établissement d'une carte hydrographique du lac de Constance. Les cinq états riverains, Autriche, Bade, Bavière, Suisse et Wurtemberg envoyèrent, le 30 septembre 1886, des délégués à Friedrichshafen, qui, sous la présidence du Dr. de Knapp, Directeur du Bureau de Statistique du Wurtemberg, organisèrent l'entreprise et en surveillèrent, l'exécution. En 1889, le comte Eberhard de Zeppelin

fut nommé second délégué du Wurtemberg, en remplacement du professeur Dr. de Zech, empêché par la maladie, et, dès son entrée dans la Commission, il y prit une part intéressante; il fut chargé de la direction et de la publication des travaux d'histoire naturelle, liés à l'étude du lac. En effet, tandis que la carte hydrographique était levée par les sondages de l'ingénieur J. Hörnlimann, du bureau topographique fédéral suisse, il avait été décidé de compléter cette oeuvre géographique par une collection de recherches spéciales et de mémoires sur l'étude physique et naturelle du Bodan: faune, flore, physique et chimie des eaux, géographie et géologie, ethnographie, etc. Le comte Zeppelin fit agréer sa proposition d'insérer ces travaux dans les „Schriften des Bodenseevereins"; il en organisa la publication et s'engagea lui-même à rédiger quatre de ces mémoires.

C'est ainsi qu'après une carrière d'homme de loi, de diplomate, d'administrateur, d'économiste, après s'être distingué dans des recherches historiques, Zeppelin entra dans le domaine de l'histoire naturelle et s'inscrivit parmi nos collègues et collaborateurs. Il a été reçu membre de la Société helvétique des sciences naturelles en 1894, pendant la session de Schaffhouse, et depuis lors, jusqu'en 1904 où la maladie l'a retenu loin de nous, il a été l'un des participants les plus assidus à nos séances annuelles.

Les travaux d'histoire naturelle qu'Eberhard de Zeppelin a publiés, tous dans le cadre assez élastique de la limnologie, peuvent se grouper comme suit:

Limnologie générale. — «Programme et méthodes d'études limnologiques», rapport inséré dans les mémoires de la Société bourguignonne de géographie et d'histoire (Bibliographie No. 7). Cette société avait décerné à Zeppelin le titre de membre honoraire, et il se fit un devoir de témoigner sa reconnaissance pour cette distinction flatteuse en envoyant ce mémoire où il

résumait les programmes adoptés pour le lac de Constance par la commission internationale de la carte hydrographique. C'était pour la première fois qu'une étude méthodique et systématique était appliquée à l'exploration scientifique d'un lac d'eau douce; la description de ces travaux méritait un exposé, qui sous la plume alerte de notre auteur a été clair, précis et intéressant.

Limnologie descriptive. — Zeppelin a consacré plusieurs mémoires à l'histoire naturelle générale du lac de Constance. Nous avons à citer en ordre de dates:

«L'exploration scientifique du Bodan», rapport présenté au IX[e] congrès des géographes allemands à Vienne 1891 (No. 2).

«La nouvelle carte du Bodan, avec la description du bassin du lac», X[e] congrès des géographes allemands, Stuttgart 1893 (No. 6).

«Anciennes et nouvelles études sur le Bodan, et cartes de ce lac», 1893 (No. 4).

«Les conditions géographiques du Bodan» 1893 (No. 3).

«Les conditions hydrographiques du Bodan» 1893 (No. 5).

Article «Bodan» dans le Dictionnaire géographique de la Suisse, Neuchâtel 1902 (No. 14).

Limnologie spéciale. — Nous réunissons sous ce titre les mémoires, de contenus fort divers, qui se lient ensemble par leur origine commune dans des questions posées par l'histoire naturelle et économique du lac. Nous y signalons entr'autres:

«Histoire de la navigation à vapeur sur le Bodan» (No. 1), de 1824 où fut lancé à Friedrichshafen le premier bateau à vapeur «le Wilhelm», jusqu'en 1884, ou 65 pyroscaphes de types divers desservaient les nombreux et riches ports du lac de Constance.

«L'ethnographie suisse à l'époque des Palafitteurs», 1897 (No. 10). Il y présente et discute les problèmes

difficiles, si mal précisés, des races diverses, des populations qui ont colonisé notre pays, depuis les plus anciennes invasions préhistoriques des âges paléolithiques, jusqu'aux époques historiques des Helvétiens et des Romains.

«Quels ont été la signification et le but des palafittes?» 1897 (No. 11). Zeppelin a cherché à répondre à ces questions, souvent posées et non encore définitivement résolues, par l'explication suivante: Lors de l'envahissement d'un pays sauvage par une tribu immigrante, les seules parties du terrain qui soient habitables, n'étant pas couvertes d'une forêt vierge impénétrable, sont, en dehors des marécages, les grèves des rivières, des torrents et des lacs. C'est donc là que le premier établissement devait se faire; mais lors des crues, les immigrants se seraient vus submergés par l'eau montante, s'ils n'avaient inventé le moyen d'élever leurs huttes sur des pilotages.

Un problème qui a longtemps occupé notre ami Zeppelin et qu'il a développé dans un long mémoire: «Ce qu'on appelle les canons du lac» 1896 (No. 9), est celui des détonations lointaines, d'origine mal définie, que l'on désigne en Suisse sous les noms de *Seeschiessen* de *Canons de Morat*, *Murten-Schiessen*, *Rothenthurm-Schiessen*, *Seebrüllen*, en Suède sous ceux de *Wasserschüssen* et de *Wasserknallen*, en Belgique sous ceux de *Mistpöffer* a de *Zoepöffers*, au Bengale sous celui de *Barisal guns*. Il en a réuni de nombreuses observations; pour quelques-unes il a constaté une origine purement artificielle, coups de mines, canons d'exercice ou de fête, tirés à de grandes distances; pour d'autres, l'explication est restée douteuse ou négative. Aucune théorie valable d'un phénomène naturel, si phénomène naturel il y a, n'a jusqu'à présent été donnée.

Vivement intéressé par l'étude des seiches, à laquelle il a consacré beaucoup de temps en installant et sur-

veillant le limnographe établi successivement dans les stations de Bodman, de Kirchberg et le Constance, il a cherché en 1901 un nom indigène qui fût mieux dans le génie de la langue allemande que le vocable romand de seiche, si difficile à manier dans les langues germaniques; il a proposé (No. 13) d'y appliquer les termes de *Laufen*, *An-* et *Auslaufen*, employés par les pêcheurs de Bodan pour désigner certains courants, en rapport possible avec les dénivellations du lac.

En 1895 il a résumé devant la Société helvétique des sciences naturelles, session de Zermatt, les travaux faits sur le plancton du lac de Constance, spécialement ceux du professeur B. Hofer de Munich (No. 8).

Le dévouement de Zeppelin aux études de l'histoire naturelle du lac a été jusqu'à prendre la peine de traduire en allemand, pour les «Schriften des Bodenseeverein», trois mémoires sur la physique du lac: température des eaux du Bodan, transparence de ses eaux, seiches de ce lac, composés en français par son ami, l'auteur de cette notice. Ecrire 77 pages, grand in octavo, de traduction, c'est une oeuvre d'abnégation bien digne d'ètre signalée avec reconnaissance par celui qui en a bénéficié.

Avec quel enthousiasme l'ancien diplomate, historien et économiste est entré dans la carrière du naturaliste! Avec quelle joie il s'est chargé de la direction, souvent ingrate, des publications limnologiques de l'exploration scientifique du lac de Constance! Dans dix mémoires il en a analysé et généralisé les résultats, quand il n'apportait pas lui-même une contribution de recherches originales ou documentaires. Les naturalistes suisses, qui l'ont connu et aimé dans les sessions de notre Société helvétique, se rappelleront la belle figure du comte allemand, l'un des nôtres par son domicile et ses attaches en Thurgovie; ils reverront ses traits qui s'illuminaient quand il nous racontait, dans sa riche

langue classique et imagée, ses observations personnelles, ses recherches, ses trouvailles, ses idées théoriques, ses projets de travaux, quand il résumait les résultats de l'entreprise à laquelle il s'était consacré.

Les services rendus à la science par les travaux que nous venons d'énumérer ont valu à Zeppelin une distinction qui l'a profondément touché; il reçut de l'Université de Tubingue le titre de Docteur *honoris causa* dans la faculté de philosophie, section des sciences naturelles. Il nous semblait plus heureux et plus fier des deux lettres «Dr.» qu'il introduisit dès lors dans sa signature, que de tous les ordres et croix dont son uniforme de chambellan était constellé.

Je me souviendrai toujours de la journée passée avec lui, le 16 Mai 1890, à Bodman, à l'extrémité occidentale de ce bras du Bodan qu'on désigne sous le nom de lac d'Ueberlingen. Le comte Eberhard et moi, nous étions chargés d'installer le limnographe portatif que nous avait prêté M. le Dr. Ed. Sarasin de Genève, pour l'étude des seiches. Et pendant que l'excellent contre-maître Gutmann faisait le métier de charpentier pour l'établissement de l'appareil dans une cabine de bains, à nous gracieusement ouverte, Zeppelin m'entretenait de l'histoire épique du château de Bodman, des vicissitudes politiques de la contrée dans les dix siècles écoulés, de la vie des populations de ces intéressants districts de la Souabe méridionale; puis nous revenions ensemble aux douces réminiscences des jeux de notre enfance dans le manoir de ses parents, les Senarclens de Vufflens sur Morges, ou encore nous entremêlions ces souvenirs de discussions sur les phénomènes et sur la théorie de la physique du lac. Quand après quelques heures de fonction, l'appareil limnographique nous eut dessiné la plus belle série de seiches longitudinales-uninodales de 56 minutes de période, la joie de la découverte des secrets de la nature l'em-

porta sur toutes les autres préoccupations, et Zeppelin m'apparut gagné définitivement à l'étude de nos beaux phénomènes de l'histoire naturelle du lac. Le temps était radieux; le paysage qui nous entourait dans cette ravissante contrée, épargnée jusqu' alors par le fracas de l'industrialisme moderne, nous pénétrait d'une émotion communicative; nous étions encore relativement jeunes, ou tout au moins dans la force de l'âge. Aujourd'hui la noble figure de mon vieil ami a disparu de cette terre, et j'ai le douloureux devoir d'en rappeler la mémoire aux générations qui nous suivent.

Le Dr. Eberhard, comte de Zeppelin, est décédé à Constance le 30 octobre 1906, à l'âge de 64 ans.

F. A. Forel.

Liste des publications du C[te] E. de Zeppelin.

Oeuvres d'histoire naturelle et de limnologie.

---

1. Geschichte der Dampfschiffahrt auf dem Bodensee. 1824—1884. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung (Schr. Bodenseever.) XIV. 15. Lindau 1885.
2. Ueber die Erforschung des Bodensees. Verhandlungen des IX. Geographentages in Wien. 1891.
3. Geographische Verhältnisse des Bodensees. Schriften Bodenseever. XXII. 1893.
4. Aeltere und neuere Bodenseeforschungen und Karten. ibid. XXII. 1893.
5. Die hydrographischen Verhältnisse des Bodensees, nebst einer hydrographischen Karte des Bodensees. ibid. XXII. 1893.
6. Ueber die neue Bodenseekarte und die Gestaltung des Bodenseegrundes. Verhandl. des X. Geographentages in Stuttgart. 1893.
7. Programme et méthodes d'études limnologiques. Mém. soc. bourguignonne de géographie et d'histoire. X. Dijon. 1894.
8. Le plancton du lac de Constance étudié par B. Hofer. Archives de Genève XXXIV. 458. 1895.
9. Zum sogenannten Seeschiessen. Schr. Bodenseeverein. XXV. Lindau 1896.
10. Zur schweizerischen Ethnographie in der Pfahlbautenzeit? Globus LXXI. No. 3. Braunschweig 1897.
11. Was ist der allgemeine Grund und Zweck der Pfahlbauten. Globus LXXII. No. 13. Braunschweig 1897.
12. Ueber die ethnographischen Verhältnisse der praehistorischen Bodenseebevölkerung. Corresp. Bl. der deutsch. anthropologischen Gesellschaft. IX. 1899.
13. Das Laufen, bezw. An- und Auslaufen der Seen. Geographische Zeitschrift VII. 2. Leipzig. 1901. Schr. Bodenseeverein. XXX. Lindau. 1901.
14. Article Bodan (Bodensee) Dictionnaire géographique de la Suisse. Neuchâtel. 1902.

Verzeichnis der Nekrologe.

Geschenke und Tauschsendungen für die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft sind

An die

Bibliothek der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

Stadtbibliothek: BERN (Schweiz)

zu adressieren.

Les dons et échanges destinés à la Société Helvétique des Sciences naturelles doivent être adressés comme suit:

A la

Bibliothèque de la Société Helvétique des Sciences naturelles

Bibliothèque de la Ville: BERNE (Suisse).

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES
SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1906.

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

QUATRE-VINGT-NEUVIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

St-GALL

du 30 juillet au 1er août

1906



GENÈVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

PARIS
H. LE SOUDIER
174-176, Boul. St-Germain

LONDRES
DULAU & Co
37, Soho Square

NEW-YORK
G. E. STECHERT
9, East 16th Street

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, GEORG & Cie, A BALE

1906

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES
SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1906.

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

QUATRE-VINGT-NEUVIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

St-GALL

du 30 juillet au 1er août

1906



GENEVE
BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

PARIS
H. LE SOUDIER
174-176, Boul. St-Germain

LONDRES
DULAU & Co
37, Soho Square

NEW-YORK
G. E. STECHERT
9, East 16th Street

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, GEORG & Cie, A BALE

1906

Société générale d'imprimerie, successeur de Ch. Eggimann & Cie,
18, Pélisserie, Genève.

QUATRE-VINGT-NEUVIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

St-GALL

du 30 juillet au 1er août 1906.

St-Gall avait été une des premières parmi les cités suisses à convoquer dans ses murs la *Société helvétique des sciences naturelles*, qui y tint déjà sa 5me session en 1819. Elle l'a reçue de nouveau en 1830, en 1854, en 1879 et avait tenu à lui faire fête pour la cinquième fois cette année-ci. Cette ville, qui a su garder son aspect extérieur coquet et charmant tout en devenant un important centre industriel, qui respire l'aisance et le bien-être fruits du travail, a fait à ses hôtes accourus nombreux des autres cantons l'accueil le plus hospitalier. Aussi bien elle avait de nobles traditions à soutenir et beaucoup de choses intéressantes à leur montrer, à commencer par son beau et très riche musée d'histoire naturelle.

M. le Dr Ambuhl, chimiste cantonal, président du Comité annuel, a dirigé cette session avec beaucoup de compétence et d'entrain. La reconnaissance de tous les

participants à ces belles journées lui est acquise, ainsi qu'à MM. Th. Schlatter, vice-président, Rehsteiner, secrétaire, et aussi aux autorités cantonales et communales, qui ont tenu à montrer à cette occasion l'intérêt qu'elles portent au développement de la culture scientifique que St-Gall a toujours tenue en honneur.

M. le Dr Ambuhl a ouvert la session et la première assemblée générale le 30 juillet au matin dans la salle du Grand Conseil par un discours faisant l'historique des quatre sessions tenues précédemment à St-Gall. La suite de la séance a été consacrée à divers rapports et résolutions, une en particulier relative à la nomination d'une commission pour la sauvegarde des richesses naturelles de la Suisse, tant zoologiques que botaniques et géologiques. Puis l'assemblée a entendu des conférences de M. le prof. Gœbel, de Munich, *sur les déformations en botanique ;* de M. le Dr Ernst, de Zurich, *sur les déformations dans le règne animal*, et de M. Emile Bächler, conservateur du Musée de St-Gall, *sur les fouilles zoologiques et préhistoriques dans la grotte du Wildkirchli.*

Les différentes sections ont tenu le 31 juillet leurs séances particulières.

La deuxième assemblée générale a eu lieu le 1er août au matin avec des conférences de M. le Dr Schardt, de Neuchâtel, *sur la synthèse tectonique et la genèse des Alpes ;* de M. le Dr Rosenmund, de Zurich, *sur la mesure d'une base dans le tunnel du Simplon* ; de M. le Dr Hescheler, de Zurich, *sur les restes animaux du Kesslerloch :* de M. le Dr J. Frueh, de Zurich, *sur la forme et la grandeur des érosions glaciaires.*

Le travail en séance n'a cependant pas absorbé tout

le temps des congressistes. Des banquets, des réceptions pleines de cordialité, des promenades sur les hauteurs des environs avec collations ont fait le reste en favorisant les rapports familiers et les longues causeries entre collègues.

La prochaine session aura lieu en 1907 à Fribourg, sous la présidence de M. Musi.

Nous allons maintenant rendre compte des travaux qui ont été présentés à la session de St-Gall.

Physique et Mathématiques.

Président : M. le prof. Kleiner, Zurich.
Secrétaire : M. le Dr Ludin, Winterthur.

P. Chappuis. La valeur du litre d'après les nouvelles mesures. — P. Grüner. Les constantes de la radioactivité. — J. Mooser. Les lois de Kepler sur la base d'une cosmogonie théorique. — Louis Crelier. Géométrie synthétique des courbes supérieures. — Klingelfuss. Lueur de fermeture dans les tubes de Rœntgen. — Klingelfuss. Photographies d'éclairs. — Mercanton. Magnétisme des argiles cuites d'époques reculées. — F.-A. Forel. La Fata Morgana. — L. de la Rive. Sur l'introduction du facteur de Doppler dans la solution des équations de la théorie des électrons. — A. Kleiner. Constantes thermiques du lithium. — Rosenmund. Mesure d'une base géodésique à travers le tunnel du Simplon.

M. P. Chappuis (Bâle) traite des *nouvelles déterminations de la valeur du litre.*

Les résultats des travaux anciens, destinés à fixer le rapport entre le litre et le décimètre cube, présentent des divergences si considérables, que l'on ne peut en

tirer aucune conclusion sur le sens de l'écart entre le litre et le décimètre cube[1].

Le Bureau international des Poids et Mesures ayant chargé MM. Ch.-Ed. Guillaume et P. Chappuis de l'étude de cette question, qui faisait partie du programme de ses travaux dès l'origine, il fut décidé que l'on procéderait aux mesures par deux méthodes différentes.

M. Guillaume s'appliqua à mesurer une série de cylindres métalliques, dont les volumes variaient entre des limites étendues, à l'aide d'un comparateur à touches, construit suivant ses indications. Les dimensions de ces cylindres ayant été déterminées en unités métriques, on procédait à l'évaluation du volume en millilitres par des pesées hydrostatiques.

M. Chappuis, aidé de M. Benoît, directeur du Bureau international des Poids et Mesures, parvint à appliquer les méthodes extrêmement sensibles et précises des interférences lumineuses à la mesure de quatre cubes de verre ayant respectivement 4, 5 et 6 centimètres d'arête[2]. Il employa à cet effet l'appareil si ingénieux de M. Michelson, dont la méthode lui permit, après une adaptation convenable, de mesurer directement les dimensions des cubes de verre en demi-longueurs

[1] Le résumé suivant de ces résultats a été donné par M. Ch.-Ed. Guillaume dans son rapport présenté au Congrès de chimie de Berlin 1903 :

		1
Lefèvre-Gineau et Fabbroni (corrigé)..	$1\ dm^3 =$	0.999980
Schückburgh et Kater..............		1.000457
Svanberg Berzelius et Akermann.....		1.000296
Stampfer..........................		0.999750
Kuppfer...........................		0.999931

[2] Ces cubes, à faces rigoureusement planes et à arêtes vives sans défauts, ont été construits par l'opticien A. Jobin, à Paris.

d'ondes rouges du cadmium. Comme la longueur d'onde du cadmium, $\lambda = 0^{\mu},643\,847\,22$, a été déterminée par les mesures fondamentales de MM. Michelson et Benoît, on obtenait ainsi le volume des cubes en unités métriques.

Les pesées hydrostatiques ont été effectuées dans un vase de platine par les méthodes perfectionnées en usage au Bureau international.

Ces mesures ont fourni les résultats suivants, auxquels font suite les valeurs obtenues par MM. Macé de Lépinay, Buisson et Benoît sur deux cubes de quartz et ceux tout récents de M. Ch.-Ed. Guillaume.

Cube de verre	Volume en cm^3	Volume en ml	Résultats ml
4 cm	63.736 93	63.735 15	1^{cm^3}= 0.999 972 1
5 cm	122.557 81	122.555 23	0.999 978 9
5 cm	122.557 57	122.554 92	0.999 978 4
5 cm retouché	118.250 89	118.247 75	0.999 973 4
5 cm (cube provis.)	124.203 51	124.200 19	0.999 973 0
6 cm	230.689 90	230.682 98	0.999 970 0

Moy. 1^{cm^3} = 0.999 974

Macé de Lépinay, Buisson, Benoît. Moy. 1^{cm^3} = 0.999 973

Ch.-Ed. Guillaume, 3 cylindres (10 à 14cm diamètre). Moy. 1^{cm^3} = 0.999 970

M. le prof. P. Gruner (Berne) parle des *constantes de la radioactivité.*

La théorie complète de la transformation des substances radioactives donne les formules suivantes pour la puissance ionisatrice de l'émanation (J) et de l'activité induite (J') par le radium :

$$J = J_0 \left\{ Ae^{-\lambda_1 t} + Be^{-\lambda_2 t} + Ce^{-\lambda_3 t} + De^{-\lambda_4 t} \right\}$$

$$J' = J_0' \left\{ B' \left(l - e^{-\lambda_2 \theta}\right) e^{-\lambda_2 t} + C' \left(l - e^{-\lambda_3 \theta}\right) e^{-\lambda_3 t} + D' \left(l - e^{-\lambda_4 \theta}\right) e^{-\lambda_4 t} \right\}$$

$$A = K_1 + \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} K_2 + \frac{\lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)} K_3 + \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_2 - \lambda_1)(\lambda_3 - \lambda_1)(\lambda_4 - \lambda_1)}$$

$$B = \frac{\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} K_2 + \frac{\lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda)_2} K_3 + \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_1 - \lambda_2)(\lambda_3 - \lambda_2)(\lambda_4 - \lambda_2)} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} B'$$

$$C = \frac{\lambda_2 \lambda_3}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)} K_3 + \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_1 - \lambda_3)(\lambda_2 - \lambda_3)(\lambda_4 - \lambda_3)} = \frac{\lambda_3}{\lambda_1 - \lambda_3} C'$$

$$D = \frac{\lambda_2 \lambda_3 \lambda_4}{(\lambda_1 - \lambda_4)(\lambda_2 - \lambda_4)(\lambda_3 - \lambda_4)} = \frac{\lambda_4}{\lambda_1 - \lambda_4} D'$$

$$K_1 = \frac{k_1}{v_2 v_3 v_4 k_4}, \quad K_2 = \frac{k_3}{v_3 v_4 k_4}, \quad K_3 = \frac{k_3}{v_4 k_4}$$

$\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \lambda_4$ sont les constantes de désactivation de l'émanation, du Rad. A. Rad. B, Rad. C.

θ est le temps d'exposition du corps induit à l'émanation.

$v_1 v_2 v_3 v_4$ sont les nombres d'atomes formés par un atome de la substance précédente.

$k_1 k_2 k_3 k_4$ sont des constantes dépendantes de la nature des appareils et de la nature des rayons ionisants.

Il s'agit de trouver les valeurs numériques des constantes $K_1 K_2 K_3 K_3$ et d'en déduire les conséquences. Malheureusement, le nombre d'observations exactes est très restreint et les indications suivantes n'ont qu'un caractère provisoire. Après avoir calculé les valeurs d'après les formules de *Duane*, le calcul a été refait en employant les données les plus récentes (*Bronson*, *v. Lerch*) pour les constantes λ :

λ_1 20,00000201; λ_2 20,004, λ_3 20,000,433, λ_4 20,000,592

Avec ces constantes, les mesures de *Bronson* (*Phil.*

Mag., 12, p. 73) se laissent représenter par la formule suivante :

$$J' = J'_0 \left\{ 0{,}52\, e^{-\lambda_2 t} + 1{,}72\, e^{-\lambda_3 t} - 1{,}24\, e^{-\lambda_4 t} \right\}$$

d'où il suit :

$$K_2 : K_3 : K_4 = 1{,}347 : 0{,}229 : 1$$

Il s'en suit, comme premier résultat, que le *Radium B émet aussi des rayons* α ($K_3 = 0{,}29$, au lieu d'être zéro).

En admettant la théorie de *Rutherford*, que le Radium C seul émette des tayons β, nos formules donnent (pour $K_2 = K_3 = K_4 = 0$, $\theta = \infty$) :

$$J'_\beta = J_{0\beta} \left\{ 0{,}021\, e^{-\lambda_2 t} + 4{,}175\, e^{-\lambda_3 t} - 3{,}196\, e^{-\lambda_4 t} \right\}$$

Après quelques minutes, $0{,}021\, e^{-\lambda_2 t}$ devient négligeable, et alors cette expression est en bon accord avec l'ancienne formule de *Curie* et *Danne* :

$$J = J_0 \left(4{,}2\, e^{-\lambda_3 t} - 3{,}2\, e^{-\lambda_4 t} \right)$$

Cependant, en comparant cette formule avec les observations de *Bronson*, il se trouve des différences sensibles, même quand les « rayons B lents » ont été absorbés.

La conséquence qui en découle est la suivante :

Ou bien le *Radium B et même le Radium A émettent des rayons* β *rapides*, ou bien *les constantes* $\lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \lambda_4$ *ne sont pas encore suffisamment connues*, et il serait désirable de déterminer plus exactement leur valeur.

M. J. Mooser (St-Gall). *Les lois de Kepler sur la base d'une cosmogonie théorique du système solaire.*

L'application des méthodes de la mécanique à l'étude

d'une masse cosmique détachée d'une nébuleuse et animée ensuite d'un mouvement propre, conduit à une cosmogonie théorique qui explique la position et la marche des corps du système solaire et apporte un aide efficace à l'astronomie théorique.

En examinant les lois de Kepler à la lumière de cette cosmogonie, on arrive aux résultats suivants :

Dans une nébuleuse solaire animée d'un mouvement de rotation et en voie de contraction, la force centrifuge des couches extérieures augmente plus rapidement que la force centripète à l'intérieur, de là formation d'un anneau qui s'écarte jusqu'à ce que ces deux forces soient devenues égales. En vertu de l'inertie des particules, cet anneau se dilatera ou se contractera suivant une période égale à la durée de la rotation.

Comme en un ou plusieurs points de l'anneau il se produit des condensations de la masse, il se transforme en une agglomération planétaire qui, outre son mouvement de rotation, possède un mouvement oscillatoire suivant une droite passant par le centre des deux masses. En combinant ces deux mouvements, on arrive à la formule de l'ellipse $\rho = \frac{r}{1 - e \cos \varphi}$, partant à la confirmation de la première loi de Kepler. Quand le nuage planétaire, de masse m, se meut autour de la masse centrale M avec un rayon ρ et une vitesse tangentielle u, sa force centrifuge est :

$$\frac{m u^2}{\rho} = f. \frac{m(M + m)}{\rho^2} . \frac{2r - \rho}{r}$$

De cette formule il résulte que ρ est plus petit que $2r$ et qu'à mesure que ρ diminue, la force centrifuge croît plus rapidement que la force centripète.

D'après la 2[me] loi de Kepler, $u\rho$ devrait être constant, c'est-à-dire égal à vr, ce qui ne peut pas être, car en remplaçant ρ dans la formule de la force centrifuge par son expression $\frac{r}{1 - e \cos \varphi}$ on obtient

$$u\rho = vr \sqrt{\frac{1 - 2\, e \cos \varphi}{1 - 2\, e \cos \varphi + e^2 \cos^2 \varphi}}$$

La 2[me] loi comporte une trajectoire en spirale. Or un mouvement de ce genre ne peut pas se maintenir avec le temps pour un corps céleste.

D'après la 3[me] loi de Kepler, la valeur $\frac{t^2}{a^3}$ devrait être constante pour les planètes. La durée de la révolution elliptique d'une planète est égale à la durée d'une révolution circulaire du rayon r, égal au demi-paramètre de l'ellipse. On a alors :

$$\frac{t^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{f}(M + m)$$

or : $$r = a\,(1 - e^2)$$ donc :

$$\frac{t^2}{a^3} = \frac{4\pi^2 (1 - e^2)^3}{f}(M + m)$$

d'où il suit que $\frac{t^2}{a^3}$ dépend de la masse et de l'excentricité de la planète.

Il résulte de ce qui précède qu'abstraction faite des perturbations, la 1[re] loi de Kepler est juste, la 2[me] fausse et la 3[me] approximative [1].

[1] Pour plus amples développements sur le sujet, consulter l'ouvrage publié par l'auteur « Theoretische Kosmogonie des Sonnensystem's ».

M. le D[r] L. Crelier (Bienne). *Géométrie synthétique des courbes supérieures.*

Dans la géométrie synthétique ou géométrie de position ou encore géométrie moderne, telle que l'ont édifiée Chasles, Poncelet, von Staudt, Steiner, etc., on distingue généralement des ponctuelles, des faisceaux de droites, de plans, ou encore des pinceaux de droites dont les divers éléments se correspondent un à un. Ces combinaisons géométriques donnent lieu à toutes les courbes et à toutes les surfaces du deuxième degré et de la deuxième classe.

Il est indiscutable que les maîtres cités précédemment ont entrevu une géométrie plus générale, procédant également par points, par lignes et par plans. Il existe un nombre suffisant de cas spéciaux empruntés aux cubiques gauches, aux faisceaux de courbes et aux évolutions homographiques prouvant ce que nous disons. Mais tous ces exemples ne constituent pas une théorie qu'on puisse qualifier de générale.

L'auteur s'est proposé une généralisation aussi complète que possible des méthodes actuelles, en cherchant à les étendre à des concepts géométriques de points, de lignes et de plans, liées n à p. Il a obtenu jusqu'à maintenant les résultats suivants :

Définition. Deux faisceaux ou deux divisions forment un groupe de la $(n+p)^e$ classe ou du $(n+p)^e$ degré, quand à chaque élément du premier en correspondent p du deuxième, et quand à chacun du deuxième en correspondent n du premier.

Equation. Si on désigne par α et β les tangentes des angles des rayons, avec deux origines arbitraires, ou les abscisses des points, depuis deux origines également

arbitraires, on a entre les éléments correspondants la relation :

$$\beta^p (A\alpha^n B\alpha^{n-1} + \ldots + M\alpha + N) + \beta^{p-1} (A_1\alpha^n + \ldots + N_1) + \ldots$$
$$+ \beta (A_{p-1} \alpha^n + \ldots + N_{p-1}) + A_p \alpha^n + \ldots + N_p = 0$$

Il faut donc :

$$(p + 1) (n + 1) = np + n + p$$

éléments homologues pour déterminer tous les coefficients.

Théorèmes dualistiques. — 1. *Le lieu des points de coupe des rayons homologues de deux faisceaux, formant un groupe du* $(n + p)^e$ *degré, est une courbe du* $(n + p)^e$ *degré. Le sommet du premier faisceau est un point multiple d'ordre* p, *et celui du deuxième un point multiple d'ordre* n.

2. *L'enveloppe des droites joignant les points homologues de deux divisions appartenant à un groupe de la* $(n + p)^e$ *classe, est une courbe de la* $(n + p)^e$ *classe. La base de la première division est une tangente multiple d'ordre* n, *et celle de la seconde une tangente multiple d'ordre* p.

Les équations auxquelles les démonstrations de ces théorèmes conduisent sont les suivantes :

1. $y^p F_0^n (xy) + (x - k) y^{p-1} F_1^n (xy) + \ldots + (x - k)^p F^{pn} (xy) = 0$

2. $$(-\nu)^p \left\{ N_p (-\mu)^n + \ldots + B_p (-\mu) + A_p \right\} + (-\nu)^{p-1} \left\{ \ldots \right\}$$
$$+ (-\nu) \left\{ N_1 (-\mu)^n + \ldots + A_1 \right\}$$
$$+ \left\{ N_0 (-\mu)^n + \ldots + B_0 (-\mu) + A_0 \right\} = 0$$

Nous obtenons en outre les deux cas spéciaux ci-dessous :

1. *Quand les deux faisceaux ont deux rayons homologues confondus, la courbe se ramène à une courbe du* (n + p — 1)^e^ *degré. Le premier sommet est un point multiple d'ordre* (n — 1), *et le deuxième un d'ordre* (p — 1).

2. *Quand les deux divisions ont deux points homologues confondus, la courbe se ramène à une courbe de la* (n + p — 1)^e^ *classe. La première base est tangente multiple d'ordre* (p — 1) *et l'autre d'ordre* (n — 1).

De ces cas spéciaux, il résulte évidemment qu'avec deux faisceaux du théorème général on peut obtenir deux divisions du cas spécial, en les coupant par deux rayons homologues; puis avec deux divisions générales on obtient deux faisceaux du cas spécial en joignant deux points homologues à l'ensemble de tous les autres. Dans ces conditions, on ramène la construction de la courbe, déterminée par un groupe du $(n + p)^e$ degré, à celle d'une courbe de la $(n + p - 1)^e$ classe. La même remarque est valable pour les courbes données primitivement par classes.

Cette manière de voir s'applique à la fois à la géométrie plane et à la géométrie de l'espace, pour donner lieu partout à la dualité la plus complète. Nous aurons des groupes supérieurs non seulement avec des divisions de points ou des faisceaux de rayons, mais aussi avec des faisceaux de plans et des pinceaux de droites. Les théorèmes que nous venons de citer entraînent des lois analogues relatives à la génération des cônes d'espèces supérieures, des surfaces réglées et des surfaces générales, également d'ordre supérieur, tant par degré que par classe.

Une autre série de déductions basées sur les conceptions précédentes comprendrait :

a. Les divisions de même base, les faisceaux plans concentriques, les faisceaux de plans à arête commune se correspondant n à p.

b. Les tangentes dans les courbes par degré, les points de tangence dans les courbes par classe, les plans tangents, les tangentes et les points de tangence dans les surfaces supérieures.

c. Les assymptôtes et les plans assymptotiques.

d. Les involutions d'ordre n conjugées avec celles d'ordre p.

e. Les applications de ces théories aux courbes du troisième degré (classe), du quatrième degré (classe) aux surfaces du troisième et du quatrième degré (classe).

M. Fr. Klingelfuss (Bâle). *Sur la lueur de fermeture dans les tubes de Röntgen.*

On a considéré jusqu'à présent que le courant induit de fermeture était la cause de la lueur de fermeture que l'on observe dans les tubes de Röntgen, et c'est pourquoi l'on a cherché à la supprimer en augmentant la résistance dans le circuit du tube. La force électromotrice du courant induit de fermeture n'étant pas supérieure pour les inducteurs bien construits à 5 °/₀ de la force électromotrice du courant induit d'ouverture, il suffit généralement d'une distance explosive réglable à 3 ou 4 cm. On peut de cette manière ou en employant encore un tube à soupape, se défaire complètetementdu courant induit de fermeture.

On ne parvient pas, malgré cela, à supprimer toute espèce d'image sur la paroi du tube, et il passe à travers le tube et en sens inverse des décharges dont la cause doit être cherchée ailleurs.

J'ai eu dernièrement l'accasion de faire des expériences comparatives entre une grande machine à influence à douze plateaux et une bobine d'induction. J'ai d'abord reconnu que la grande machine à influence, mue par un électromoteur d'un cheval, n'était pas capable d'envoyer à travers un tube mou 0,6 milliampère au maximum. Avec la bobine (distance explosive 40 cm.) il était possible d'envoyer sans peine à travers le même tube 5 milliampères, soit 8 fois plus.

En reliant le tube à la bobine et en faisant passer un courant de même intensité que celui que livre la machine à influence, le tube (les conditions de refroidissement étant les mêmes) supporte le courant aussi longtemps que s'il était fourni par la machine à influence.

Il était fort intéressant, dans ces conditions, de rechercher si les images qui sont dues à un courant de sens inverse et qui se produisent sur la paroi du tube lorsqu'on emploie une bobine d'induction, et qui ne disparaissent pas lors même que les courants de fermeture n'exercent sûrement plus aucun effet, s'observent encore lorsqu'on remplace la bobine par la machine à influence. J'ai employé dans ce but un tube de Gundelach, type C, et plus tard un tube spécial Müller destiné à la thérapeutique. Les deux tubes, qu'actionnaient tour à tour la bobine et la machine à influence, présentaient dans les deux cas les mêmes images provenant de courants de sens inverse.

Il faut donc, d'après cela, que ces courants de sens inverse *naissent dans le circuit du tube et de ses électrodes*.

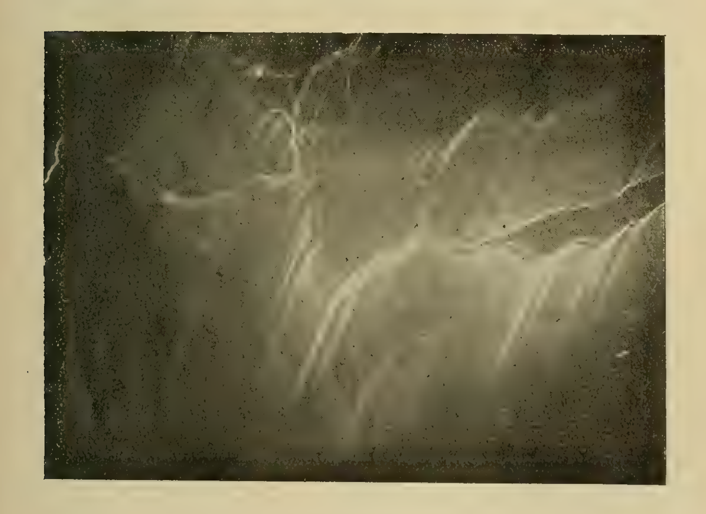
Ils ne proviennent pas du courant induit de fermeture, puisqu'il n'y en a pas avec la machine à influence

et qu'on observe malgré cela les mêmes images. Celles-ci sont donc dues à des décharges oscillatoires, comme on en observe souvent dans des circuits à oscillations contenant des capacités. Le circuit du tube avec ses électrodes représente une capacité qui n'est pas négligeable et qui peut expliquer la formation d'oscillations.

Il en résulte ainsi que tandis qu'il est facile de supprimer la lueur de fermeture du tube en intercalant une résistance, il n'est pas possible, par contre, de supprimer l'effet dû aux décharges oscillatoires dans le tube là où il se produit.

M. Fr. Klingelfuss (Bâle). *Remarque sur un éclair en tourbillon.*

Lors d'un orage très violent qui sévit à Bâle dans la nuit du 15 au 16 juillet 1902, j'ai obtenu une image très remarquable d'un éclair qui se trouva par hasard dans presque toute son étendue sur le cliché. La dé-



charge principale se dirige horizontalement à peu près dans la direction N-S. L'image montre, outre un faisceau de rayons parallèles, cheminant d'abord de haut en bas, deux *tourbillons* très distincts, un troisième un peu moins de raies claires. De plus, on trouve dans la direction de l'axe de ces tourbillons un assez grand nombre de raies claires directes. J'avais alors émis l'hypothèse que cette formation de tourbillons avait pris naissance dans le champ magnétique même de la décharge, comme on l'observe souvent pour de grandes bobines d'induction [1].

Les quelques objections que l'on m'a faites à ce sujet m'engagent à revenir aujourd'hui sur cette question. M. le Dr Maurer, directeur de l'Institut météorologique central suisse, a émis l'idée que ces lignes en spirale pourraient peut-être provenir de masses d'eau ou de gouttes de pluie, que l'éclair a éclairées dans leur mouvement tourbillonnant. La continuité des lignes des tourbillons parle contre la probabilité de cette hypothèse. Comme on le sait, en effet, les lignes des tourbillons devraient être interrompues à cause de l'éclairage intermittent dû à la décharge partielle de l'éclair; de même des gouttes de pluie isolées auraient dû se reproduire. Mais les deux cas ne se sont pas présentés.

M. B. Walter [2] appelle ces tourbillons des « anomalies » (Unregelmässigkeiten) et voudrait les rapporter à un vent violent, et non à une déviation magnétique, disant que si c'est le magnétisme terrestre qui a causé ce phénomène, on devrait le retrouver toujours ou du

[1] *Ann. der Phys.*, *10*, 222 (1903).
[2] Id. *19*, 1038 (1906).

moins dans la plupart des cas, Il faut noter ici que dans ma communication (voir l. c.) je n'ai donné au magnétisme terrestre qu'un rôle secondaire pour l'explication des tourbillons et que j'ai fait observer que l'on obtient des étincelles en tourbillons tout à fait semblables avec un inducteur, lorsque l'on fait passer la décharge sur une quantité d'électricité assez considérable et ayant la fréquence voulue, et que la *direction de la décharge par rapport à la direction du magnétisme terrestre ou à celle du champ beaucoup plus puissant de l'inducteur est absolument indifférente pour la formation des tourbillons*.

Mais le fait que la formation de tourbillons ne se produit pas *toujours* lors des décharges dues aux orages s'explique en considérant que la quantité d'électricité étant très considérable, la quantité présente n'est pas toujours suffisante, et lorsqu'elle l'est, la fréquence de la décharge n'a pas le nombre d'oscillations voulu pour la formation des tourbillons.

On ne pourra savoir si ce phénomène est fréquent que lorsqu'on possèdera un grand nombre de données photographiques, l'œil ne pouvant suffire pour les observations.

D'après M. J. S. Lockyer, un mouvement de la chambre noire aurait donné la même apparence au photogramme. Mais mon expérience avait été organisée de telle sorte que la probabilité d'un mouvement de l'appareil, qui avait été calé contre les montants d'une porte, est presque nulle.

De plus, les lignes en spirale de cliché sont absolument contraires à cette hypothèse : en effet, si l'appareil avait bougé pendant le temps court des deux décharges

principales qui entre en jeu dans ce cas, la déformation due au mouvement aurait donné des lignes transversales, et dans ce cas particulier, le pas des lignes en spirales serait du reste le même tout le long de la décharge. Mais en réalité, il n'en est pas ainsi, — et l'on voit sur le photogramme que le pas des tourbillons devient plus grand en même temps que la longueur de la décharge augmente. On s'en rend compte en tirant des droites qui convergent en un point au-dessous de l'image. L'hypothèse de M. Lockyer devient encore plus invraisemblable si l'on songe que pour obtenir la déformation que l'on observe sur les lignes terminales (sur les diamètre des tourbillons) il eût fallu deux mouvements *semblables*, mais de sens *contraire*.

M. Paul-L. Mercanton (Lausanne) indique quelques résultats obtenus par lui en appliquant à des vases de l'âge du fer la méthode de *détermination de l'inclinaison magnétique terrestre* imaginée par M. Folgheraiter et basée sur l'aimantation rémanente des argiles cuites[1].

Onze vases, attribués à la période de Hallstatt [800-600 a. C.] ont tous indiqué une inclinaison boréale et forte, voisine de sa valeur actuelle pour les pays de leur provenance (Franconie, Haut-Palatinat).

Ce résultat est en contradiction avec celui que M. Folgheraiter a tiré de l'examen des vases étrusques. A la même époque, l'inclinaison aurait été australe et faible en Italie centrale.

Cette contradiction ne saurait être levée que par des

[1] Voir *Archives* 1899.

mesures nombreuses portant sur un matériel aussi bien daté que possible, et c'est pourquoi M. Mercanton engage les physiciens ayant des collections à leur portée à répéter ses mesures.

M. F.-A. Forel (Morges) continue à observer depuis 1854 les faits de réfraction atmosphérique à la surface du lac, du type des « réfractions sur eau froide » que Charles Dufour a assimilées à la *fata morgana* des physiciens italiens : apparition d'une zone horizontale de rectangles juxtaposés, de 2 à 5 à 10 minutes de degré de hauteur, diversement éclairés et diversement colorés, formée par l'étirement en hauteur d'une ligne sans épaisseur. Cette *zone striée*, qui ressemble au mur d'une falaise ou aux pâtés de maisons des quais d'une grande ville, occupe une largeur de 10 à 20° sur l'horizon et se déplace lentement, latéralement. Son apparition dure quelque dix ou vingt minutes de temps. Le phénomène ne se voit qu'au printemps, dans les heures de l'après-midi, dans les belles journées de grand calme, lorsque la température de l'air s'élève notablement, de 5 à 10°, au-dessus de celle de la surface de l'eau. On peut décrire trois types de cette *fata morgana*, suivant que la zone striée est sur la ligne de l'horizon ou bien à mi-hauteur de la côte opposée, ou enfin au-dessous de cet horizon, étalée à la surface du lac.

M. Forel a reproduit cette zone striée de la *fata morgana*, dans l'auge de G.-H. Wollaston, en superposant de l'eau douce à de l'eau salée ou de l'eau sucrée.

Malgré l'opposition de M. le prof. Dr V. Boccara, de Reggio-Calabria, qui n'admet pas l'assimilation du phénomène vu sur le Léman à la *fata morgana* des auteurs,

M. Forel maintient la détermination faite par Ch. Dufour en 1854. Il constate dans les faits décrits ci-dessus le phénomène fondamental, élémentaire de la *fata morgana*, auquel se superposent parfois d'autres réfractions qui peuvent compliquer l'apparition et donner une base aux descriptions, probablement exagérées, de Minasi et autres anciens auteurs.

M. L. de la Rive (Genève). *Sur l'introduction du facteur de Doppler dans la solution des équations de la théorie des électrons*[1].

La transformation des équations de Maxwell donne lieu à un système d'équations où nous ne considérons que[2]

$$\frac{1}{v^2}\frac{d^2\varphi}{dt^2} - \nabla^2\varphi = 4\pi\rho v^2$$

On considère le point P_0 du champ à l'instant t_0 et on admet que les valeurs de φ y sont propagées à partir de l'électron avec la vitesse v de la lumière. Elles sont donc émises par l'électron à un instant t tel que le rayon vecteur ait pour longueur, à cet instant :

$$(1) \qquad r = v\,(to - t)$$

Cela posé, on laisse t_0 constant et on transforme φ en fonction de r par l'éq. (1), il en résulte :

$$(2) \qquad \frac{d^2\varphi}{dr^2} - \nabla^2\varphi = 4\pi\rho v^2$$

Un théorème de Beltrami donne pour une fonction φ

[1] Voir *Archives*, septembre 1906, t. XXII, p. 209.

[2] Mathematische Einfuhrung in die Elektronentheorie von A.-H. Bucherer, p. 76.

de r en un point P_0 l'intégrale de volume s'étendant jusqu'à l'infini :

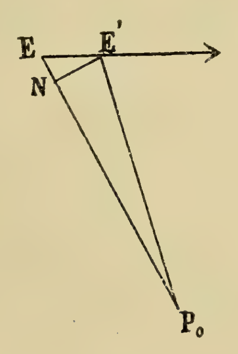
$$4\pi\varphi_0 = \int \frac{1}{r} \left(\frac{d^2\varphi}{dr^2} - \nabla^2\varphi \right) d\tau$$

On a donc par (2) :

$$\varphi_0 = \int \left(\frac{\rho v^2}{r} \right)_{t = to - \frac{r}{v}} d\tau$$

En supposant t_0 et t variables tous deux (2) donne :

(2) $$dr = v\,(dt_0 - dt)$$



Soient E et E' les deux positions de l'électron aux instants d'émission t et $t + dt$. Le chemin EE' parcouru par l'électron est udt et, en le projetant sur le rayon vecteur EP_0, on a :

$$EN = -dr = udt \cos(ur)$$

en comptant r de E vers P_0. En remplaçant dr par sa valeur dans (2), on trouve :

$$dt_0 = dt \left(1 - \frac{u}{v} \cos(ur) \right)$$

Je désigne t_0 par *temps de transmission*, et la relation (8) montre que pour un point P_0 il y a un rapport constant entre les variations élémentaires de t et de t_0. Le rapport $\frac{dt_0}{dt}$ qu'on peut désigner par *facteur de Doppler* est le rapport entre la durée d'un phénomène émis et la durée du même phénomène transmis lorsque cette durée est suffisamment courte par rapport au temps nécessaire à la lumière pour parvenir de E en P_0.

Puisque l'équation (2) se rapporte à l'espace de transmission, on voit qu'il faut écrire, en remplaçant, pour plus de clarté, l'expression vectorielle par l'expression cartésienne :

$$\frac{1}{v^2}\frac{d^2\varphi}{dt_0^2} - \left[\frac{d^2\varphi}{dx_0^2} + \frac{d^2\varphi}{dy_0^2} + \frac{d^2\varphi}{dz_0^2}\right] = 4\pi\rho v^2$$

ou, ce qui est identique, en faisant

$$dt_0 = \text{K}dt \quad dx_0 = \text{K}dx \quad dy_0 = \text{K}dy \quad dz_0 = \text{K}dz$$

$$\frac{1}{v^2}\frac{d^2\varphi}{dt^2} - \left[\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2}\right] = \text{K}^2\, 4\pi\rho v^2$$

Il y a lieu de voir si le théorème de Beltrami n'est pas modifié par la modification des différentielles.

L'intégrale de volume,

$$\int \frac{d^2\varphi}{dx^2}\, d\tau$$

dans laquelle dx, dy, dz, sont respectivement égaux à dx_0, dy_0, dz_0 divisés par K, est identiquement égale à

$$\frac{1}{\text{K}}\int \frac{d^2\varphi}{dx_0^2}\, d\tau_0$$

D'autre part, dans la démonstration de la formule de Beltrami, comme dans celle du théorème analogue de

Green, on entoure le point P_0 d'une sphère dont le rayon tend vers O et on voit aisément que $4\pi\varphi_0$ doit être divisé par K, d'où résulte que, en conservant dx, dy, dz, nous pouvons écrire

$$\varphi_0 = K^2 \int \left(\frac{\rho v2}{r}\right) d\tau = \frac{1}{K} \int \left(\frac{\rho v2}{r}\right) d\tau_0$$

Cette valeur coïncide bien avec celle de la solution Liénard-Wiechert[1].

Nous croyons donc avoir démontré que l'introduction du facteur K est une nécessité analytique, et qu'il n'y a pas lieu de prendre en considération des dimensions de l'électron, comme on le fait ordinairement.

M. le prof. A. KLEINER, Zurich, expose le résultat de recherches faites sous sa direction par M. Thum *sur les constantes thermiques du sodium et du lithium.* La chaleur spécifique du sodium a été mesurée par la méthode des mélanges et pour l'intervalle de température compris entre — 80° et — 97°. Le liquide employé pour le mélange était l'huile de paraffine ; le métal était enfermé dans une petite capsule de cuivre. La chaleur spécifique se déduit de la température observée au moyen de la formule :

$$C = 0{,}29305 + 0{,}0003227t - 0{,}0000002773t_2 + 0{,}000000000484t_3$$

dans laquelle t est exprimé en degrés centigrades. Les valeurs obtenues concordent bien avec celles généralement admises de Bernini[2].

L'auteur a fait la même étude pour le lithium avec emploi du calorimètre à eau et entre les températures

[1] *Loc. cit.*, p. 83.

[2] *Nuovo Cimento* (5), 10.

de — 80° à 182°. Il reconnut que le point de fusion devait être compris dans cet intervalle et des mesures sur la dilatation de ce corps amenèrent à le placer à 180°. Des expériences exécutées alors avec 182° comme point de départ permirent de mesurer la chaleur latente de fusion du lithium. Il fut trouvé pour la chaleur spécifique :

$$C = 0{,}7854 + 0{,}001109\, t + 0{,}00000063\, t^2$$

et pour la chaleur de fusion 32,93. Ces résultats concordent avec ceux de Bernini en ce sens que, pour le lithium comme pour le potassium et le sodium, la chaleur de fusion F s'élève avec le point de fusion :

	Potassium	Sodium	Lithium
F =	13,61	17,75	32,83

Ces recherches ont porté ensuite sur le cœfficient de dilatation du lithium qui n'avait pas encore été mesuré. Le métal était placé dans un ballon en verre avec emploi, pour l'y plonger, de la plus petite quantité possible d'huile de paraffine, la dilatation du verre et de l'huile ayant été préalablement mesurée. La marche de la dilatation se montra tout-à-fait symétrique au-dessus et au-dessous de 180°, avec changement brusque à cette température, ce qui conduisit à admettre cette température pour le point de fusion et cela avec un plus haut degré d'exactitude qu'avec d'autres méthodes. Cette valeur concorde avec celle donnée, il y a longtemps déjà, par Bunsen, tandis que Kahlbaum, en dernier lieu[1], était arrivé à 186°. L'écart entre ces données s'explique par la grande viscosité du lithium en fusion qui empêche d'observer bien le moment où cette der-

[1] *Ztschr. f. anorg. Chem.*, t. 23.

nière commence. L'augmentation de volume du lithium à la fusion mesure 1,65 %. Son cœfficient de dilatation est : 0,0001801. Ainsi se confirme la règle que le cœfficient de dilatation est d'autant plus élevé que le point de fusion est plus bas :

	a	T
Potassium........	0,0002498	62°8
Sodium..........	0,0002163	97°6
Lithium..........	0,0001801	180°

M. le Prof. ROSENMUND (Zurich) a fait à la 2[me] assemblée générale une conférence sur *la mesure d'une base géodésique à travers le tunnel du Simplon, en mars 1906.*

Pour servir de fond aux levés topographiques de la Suisse on avait mesuré en 1834 une première base géodésique de 13 km au Grand Marais, entre Sugiez et Walperswil. En 1880 et 1881 trois bases nouvelles furent mesurées près d'Aarberg, de Weinfelden et de Bellinzona, dont la longueur variait entre 2400 et 3200 m. et auxquelles fut rattaché un nouveau réseau de triangulation. Pour ces mesures de bases on se servait de règles métalliques qui avaient en général une longueur de 4 m. Depuis quelques années on a introduit pour ces opérations une méthode nouvelle, proposée par le savant suédois Jäderin qui se base sur l'emploi de fils métalliques de 24 m., portant aux deux bouts des réglettes divisées en millimètres. Elle fut améliorée par des études du Bureau international des Poids et Mesures qui adopta pour cet usage des fils d'*invar*. Au moyen des réglettes terminales du fil on mesure les intervalles entre les marques gravées sur les têtes d'un certain nombre de trépieds placés successivement à environ 24 m. l'un de l'autre sur la direc-

tion de la base choisie. Pour avoir toujours la même longueur entre les points zéro des réglettes, on les tend à l'aide de poids de 10 kg. suspendus à leurs extrémités.

C'est ce procédé qui a servi à mesurer une base à travers le tunnel du Simplon entre le 18 et le 23 avril 1906 en deux opérations, aller et retour. Cette base n'a pas la même importance que les trois bases géodésiques fondamentales; mais elle sert d'excellent contrôle à la triangulation à travers le Valais, qui ne contient pas un seul côté mesuré directement. Cette opération offre la particularité qu'elle a dû être exécutée dans l'obscurité au moyen d'une illumination artificielle à acétylène adaptée aux trépieds et sur un parcours très long; par contre les mesures étaient considérablement simplifiées parce qu'elles pouvaient être exécutées à l'abri des variations du temps et du vent et sur une voie rectiligne, de pente uniforme, donnée par les rails. De 100 en 100 portées (2400 m.) on plaçait un repère de contrôle.

Comme résultat final on obtint entre les deux repères principaux extrêmes une distance de 20146,011 m. pour l'opération d'aller (Brigue-Iselle), de 20146,033 mètres pour l'opération de retour. Différence : 22 millimètres.

La moyenne de ces deux longueurs doit subir une correction par suite de la pente de la voie et de légères déviations de la direction rectiligne.

Ces opérations ont été exécutées par trois équipes se succédant de 8 en 8 heures et cela dans le délai de 5 jours et 5 nuits, pendant lequel le tunnel a été mis à la disposition de la Commission géodésique suisse.

Chimie.

(Séance ordinaire da la Société suisse de chimie)

Présidents : M. le prof. Amé Pictet (Genève).
M. le prof. Ed. Schær (Strasbourg).
Secrétaire : M. le Dr Emile Briner (Genève).

E. Steiger. Appareil pour la production des gaz. Procédés de soudure des métaux. — Ed. Schær. Action des dissolvants sur les sels d'alcaloïdes en solution aqueuse. Action oxydante du réactif de Nessler. — E. Briner. Synthèse de l'ammoniaque par l'étincelle électrique. — H. Rivier. Chlorothiocarbonates de phényle. — F. Fichter. Nouveau colorant sulfuré. Sur la quindoline. — A. Bistrzycki. Etudes dans le groupe de la parafuchsone. — J. Schmidlin. Dérivés du triphénylméthyle. — A. Werner. Sels triamminochromiques. — F. Kehrmann. Composés de l'azoxonium.

La Société liquide d'abord quelques questions d'ordre administratif. Elle s'occupe, entre autres, d'une proposition de M. le prof. Billeter (Neuchâtel) relative au *prix Schlaefli.* Après une discussion à laquelle prennent part MM. Billeter, Schumacher, Werner et Pictet, elle adopte la résolution suivante : Le Comité de la Société suisse de chimie est invité à faire connaître à la commission du Prix Schlæfli l'opinion de la Société concernant le sujet mis au concours sous le titre : Analyse des principaux lacs de la Suisse, et à lui faire savoir que, dans le cas où, à l'échéance du concours, aucune solution satisfaisante n'aurait été présentée, elle se réserve de faire des propositions sur la meilleure manière d'exécuter cet important travail.

La Société décide de tenir sa prochaine séance extraordinaire d'hiver à Genève.

Elle entend ensuite les communications scientifiques suivantes :

M. le prof. E. STEIGER (Saint-Gall) fait la démonstration : 1° d'un nouvel appareil pour le dégagement des gaz ; 2° des procédés modernes de soudure autogène des métaux.

M. le prof. Ed. SCHÆR (Strasbourg) parle sur les deux sujets suivants :

I. *Sur la manière dont se comportent les solutions neutres ou acides des sels d'alcaloïdes vis-à-vis du chloroforme et des autres dissolvants non miscibles à l'eau.* — Cette question a donné lieu à une série d'expériences que M. A. SIMMER a faites le semestre dernier dans le laboratoire de l'Institut pharmaceutique de Strasbourg. Elles avaient pour but de chercher à expliquer les diverses exceptions qui ont été constatées à la règle qui veut que les bases végétales ne soient pas extraites des solutions neutres ou acides de leurs sels par des dissolvants tels que le chloroforme, l'éther, le benzène ; il s'agissait de décider si ces exceptions étaient dues à la solubilité des sels dans ces dissolvants ou si, par suite d'une dissociation des sels dans la solution aqueuse, les alcaloïdes passaient dans les dissolvants à l'état de bases libres. Les nombreuses observations qui ont été faites ont donné les résultats suivants :

1° Le passage des alcaloïdes de la solution aqueuse dans le chloroforme et dans d'autres dissolvants, est un phénomène général.

2° Des solutions *neutres* de leurs sels, les alcaloïdes passent dans le dissolvant à l'état de bases libres ; pour

les bases fortes, comme la nicotine et l'atropine, la quantité de substance ainsi extraite est minime.

3° Les solutions *acides* (contenant un excès d'acide chlorhydrique, sulfurique ou acétique) ne cèdent pas d'alcaloïde libre lorsque celui-ci a des propriétés basiques quelque peu prononcées, mais elles en cèdent des quantités appréciables lorsque l'alcaloïde est une base faible (colchicine, caféine, quelques alcaloïdes de l'opium).

4° Les solutions acidifiées par les acides phosphorique, citrique ou tartrique cèdent toujours au dissolvant une certaine proportion d'alcaloïde libre, même si ce dernier est fortement basique; pour les alcaloïdes faiblement basiques cette proportion devient très grande et peut même atteindre la totalité.

5° A côté de ce passage des alcaloïdes libres, on observe souvent celui des alcaloïdes à l'état de *sels*, surtout s'il s'agit des sels haloïdes et des nitrates. Pour les chlorhydrates, ce passage est souvent facilité par un grand excès d'acide; dans certains cas cependant (colchicine, caféine), il n'y a aucun passage de chlorhydrate, même lorsque la solution est très acide.

6° Chez certains alcaloïdes, comme la morphine et la nicotine, on a constaté le passage du salicylate; chez d'autres, celui de l'acétate. Pour les sulfates, phosphates, tartrates et citrates des alcaloïdes fortement basiques, le passage est minime ou même nul.

II. *Sur l'action oxydante du réactif de Nessler.* — En étudiant l'action qu'exercent les solutions alcalines de sels métalliques sur certains glucosides et hydrates de carbone, M. Rosenthaler a observé que, dans beau-

coup de cas où la solution alcaline de cuivre n'est pas modifiée, il y a une réduction intense du réactif de Nessler. Cela peut s'expliquer, ou par l'action hydrolytique plus forte de ce réactif, ou par un phénomène d'oxydation qui serait en relation avec l'existence des groupes hydroxyle. Ces considérations ont conduit à un grand nombre d'expériences sur diverses séries d'alcools, d'acides hydroxylés et de phénols. Les résultats peuvent se résumer comme suit : Les alcools monoatomiques tertiaires se distinguent nettement des alcools primaires et secondaires, en ce sens qu'ils ne réagissent pas avec la solution alcaline d'iodure de mercure. Certains alcools polyatomiques, comme la glycérine, ainsi que certains acides contenant des hydroxyles alcooliques, comme l'acide tartrique, réduisent fortement le réactif de Nessler. Chez les phénols et les acides à fonction de phénol, on ne constate aucune régularité ; ainsi l'hydroquinone, la pyrocatéchine, l'acide gallique, sont oxydés, la résorcine, la phloroglucine, le phénol et l'acide salicylique ne le sont pas.

M. le Dr Emile Briner (Genève). *Synthèse de l'ammoniaque par l'étincelle électrique* (recherches faites au laboratoire de chimie physique de l'Université de Genève, en collaboration avec M. E. Mettler).

L'obstacle auquel s'étaient heurtés jusqu'ici les expérimentateurs qui s'étaient occupés de cette question, réside dans la décomposition que subit l'ammoniaque par la chaleur ; cette décomposition commence vers 500° et sa vitesse va en croissant à mesure que la température s'élève. Il s'agissait donc de soustraire le plus rapidement possible les quantités d'ammoniaque formées à l'influence destructrice des régions chaudes.

Afin d'augmenter l'efficacité de l'étincelle électrique, les auteurs l'ont fait éclater dans un mélange d'azote et d'hydrogène refroidi à la température de l'air liquide. Cette disposition présente deux avantages principaux : En premier lieu, les différences de température des zones successives sont plus tranchées ; l'ammoniaque qui a pris naissance échappe donc plus vite à la décomposition que dans une enceinte maintenue à la température ordinaire. En second lieu, cette ammoniaque va se déposer, à l'état d'un corps solide à tension de vapeur négligeable, sur les parois du récipient, de sorte que la totalité du mélange peut être transformée. A la température ordinaire, on atteint, par contre, une concentration limite, d'ailleurs relativement faible ; à partir de ce moment, la quantité d'ammoniaque détruite par l'étincelle est égale à celle qui est formée, autrement dit le rendement est nul. Le récipient contenant le mélange est relié à un manomètre dont les dénivellations permettent de calculer à chaque instant la fraction du mélange qui s'est combinée.

On a constaté, tout d'abord, en faisant varier la pression, que pour chaque régime électrique il existe une pression donnant lieu à un rendement maximum. Dans une deuxième série d'expériences, on a examiné l'influence de l'intensité du courant de décharge sur le rendement. La pression étant maintenue constante, on observe, ici aussi, une tension aux bornes du primaire pour laquelle le rendement est maximum.

Les auteurs étudient actuellement l'effet produit sur le rendement par le changement de la distance des électrodes ou de la nature des décharges électriques (étincelle, arc, effluve).

M. le prof. H. Rivier (Neuchâtel) a préparé les deux *chlorothiocarbonates de phényle*, soit le *chlorothione-carbonate de phényle*, $ClCSOC_6H_5$ (par l'action du thiophosgène sur le phénate de sodium), et son isomère, le *chlorothiolcarbonate de phényle*, $ClCOSC_6H_5$ (par l'action du phosgène sur le thiophénate de plomb).

Il se borne à la description du premier de ces deux corps. C'est un liquide jaune, d'une odeur piquante, insoluble dans l'eau ; son point de fusion est situé à — 0,5° ; il bout à 100° sous 15 mm ; $d\,\frac{15^\circ}{4^\circ} = 1{,}283$. Il donne :

1° Avec l'alcool éthylique, le *thione-carbonate d'éthyle et de phényle*, $S = C <^{OC_6H_5}_{OC_2H_5}$, liquide incolore bouillant à 124° sous 12mm.

2° Avec le phénate de sodium, le *thione-carbonate de phényle*, $SC(OC_6H_5)_2$, pt de fus. 106°, déjà décrit par MM. Eckenroth et Kock.

3° Avec le thiophénate de plomb, le *thione-thiol-carbonate de phényle*, $S = C <^{OC_6H_5}_{SC_6H_5}$, prismes jaunes, fusibles à 51°.

4° Avec l'ammoniaque, le *thione-carbamate de phényle*, $NH_2CSOC_6H_5$, pt de fus. 132°.

5° Avec l'aniline, le *phényl-thione-carbamate de phényle*, $C_6H_5NHCSOC_6H_5$, aiguilles incolores, se décomposant par la chaleur (en 7 jours à 50°, en 24 h. à 63°, en 1 h. à 85°, en 3 min. à 100°) en donnant un mélange de phénol et de phénylsénévol. L'auteur a pu, à cette occasion, confirmer l'opinion de MM. Orndorff et Richmond, suivant laquelle le corps décrit comme phényl-thione-carbamate de phényle par MM. Dixon,

Snape, Eckenroth et Kock, serait en réalité la thiocarbanilide. Un essai, fait en vue d'obtenir le phényl-thione-carbamate de phényle par l'action du phénylsénévol sur le phénol à froid, a donné un résultat négatif.

6° Avec la diméthylamine, le *diméthyl-thione-carbamate de phényle*, $(CH_3)_2NCSOC_6H_5$, p^t de fus. 30,5°.

7° Avec la méthylaniline, le *méthyl-phényl-thione-carbamate de phényle*, $\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\end{matrix}>NCSOC_6H_5$, p^t de fus. 104°.

8° Avec l'éthylaniline, l'*éthyl-phényl-thione-carbamate de phényle*, $\begin{matrix}C_6H_5\\C_2H_5\end{matrix}>NCSOC_6H_5$, p^t de fus. 69,2°, déjà décrit par MM. Billeter et Strohl.

M. le prof. F. FICHTER (Bâle). I. *Sur un nouveau colorant contenant du soufre.* — En collaboration avec M. J. FRÖHLICH, l'auteur a préparé un *toluidine-dimercaptan* (II) en soumettant l'acide nitrotoluidine-sulfonique I à la réaction de Leuckart, puis à la réduction au moyen de l'étain et de l'acide chlorhydrique. Par diazotation et copulation avec la β-naphtylamine, ce mercaptan fournit un colorant rouge (III), soluble dans les sulfures alcalins et se fixant sur le coton à la manière des colorants sulfurés.

CH_3 NO_2 HO_3S NH_2 — I. → CH_3 NH_2 HS SH — II. → CH_3 $-N=N-$ NH_2 HS SH — III.

Cela montre que l'entrée d'un nombre suffisant de groupes SH dans un chromophore fournit de véritables colorants sulfurés.

Le toluidine-dimercaptan présente encore de l'intérêt à d'autres points de vue : M. Fröhlich a pu l'utiliser pour l'obtention synthétique de thianthrènes substitués. A l'occasion de ces travaux, M. W. Bernoulli a opéré une réduction électrolytique des sulfochlorures avec $TiCl_3$ comme catalyseur.

II. *Sur la quindoline.* — En collaboration avec M. R. Bœhringer, l'auteur, en traitant l'éther bis-*o*-nitrobenzylmalonique par la soude alcoolique, a obtenu un corps rouge, soluble en violet dans les alcalis, auquel il attribue la formule d'une *dioxyquindoline* (I). L'hydroxyle lié à l'azote indolique, et auquel la substance doit ses propriétés acides, peut être éliminé par réduction au moyen de la phénylhydrazine ; il se forme alors la *monoxyquindoline* (II), qui est faiblement basique, et qui se transforme elle-même, par une réduction plus énergique, en *quindoline* (III). Cette dernière constitue un isomère de la quinindoline de MM. Gabriel et Eschenbach.

I. → II. → III.

IV. → V.

La quindoline fournit des iodo-alcoylates jaunes (IV) qui, traités par les alcalis, donnent par transposition des dérivés hydroxylés rouges (V).

M. le prof. A. Bistrzycki (Fribourg). *Etudes dans le groupe de la parafuchsone.* — On sait que, tandis que l'aurine et les colorants analogues manifestent une tendance faible, ou même nulle, à se transformer par hydrotation en oxycarbinols, il n'en est pas de même de la *p-fuchsone*, $(C_6H_5)_2{=}C{=}C_6H_4{=}O$, qui se convertit à la longue en p-oxytriphénylcarbinol par une simple exposition à l'air humide. L'auteur a étudié, avec quelques-uns de ses élèves, l'influence exercée sur la couleur et la stabilité de la p-fuchsone par l'entrée de groupes substituants dans diverses positions. Il a examiné jusqu'ici les p-fuchsones méthylées, méthoxylées, carboxylées et bromées dans l'une des positions *ortho* ou dans les deux positions *ortho* par rapport à l'oxygène quinonique ; ces composés ont été en général obtenus à partir des oxycarbinols correspondants, en les transformant en leurs anhydrides internes par l'action de la chaleur. Cette réaction a lieu très facilement ; dans le cas de l'acide

$$(C_6H_5)_2 = CH - C_6H_2(Br)(OH)(COOH)$$

l'élévation de température produite par le frottement suffit même à la provoquer, car on voit la substance se colorer en brun lorsqu'on la pulvérise dans un mortier d'agate.

Les fuchsones substituées fixent une molécule d'eau

pour régénérer les oxycarbinols, mais moins facilement que la fuchsone elle-même ; ainsi le composé

$$(C_6H_5)_2 = C = \langle\bigcirc\rangle = O \quad \text{(noyau portant Br et } CH_3\text{)}$$

(préparé par M. C. Pfefferkorn) peut être chauffé à l'ébullition avec une solution normale de potasse sans qu'il s'y dissolve d'une manière sensible.

Le p-oxytriphénylcarbinol, $C_{19}H_{16}O_2$, fournit, comme on le sait, par la chaleur, d'abord un premier anhydride, $C_{38}H_{30}O_3$, puis la p-fuchsone, $C_{19}H_{14}O$. Selon MM. de Bæyer et Villiger, le premier anhydride serait une combinaison de l'oxycarbinol avec la fuchsone, analogue à la quinhydrone. L'auteur pense qu'on doit aussi admettre la possibilité d'une seconde formule :

$$(C_6H_5)_2 = C = \langle\bigcirc\rangle <^{O}_{O}> \langle\bigcirc\rangle < \overset{H}{C}(OH) = (C_6H_5)_2$$

Il a obtenu, en effet, avec M. Pfefferkorn, des combinaisons semblables entre des oxytriphénylcarbinols et des fuchsones *différents*, par exemple entre le diphényl-p-oxy-m-tolylcarbinol (forme α) et la p-fuchsone (la forme β ne réag it pas).

M. le Dr J. Schmidlin (Zürich) fait une communication sur certains *dérivés du triphénylméthyle*. Il a obtenu deux combinaisons magnésiennes isomériques de cet hydrocarbure, qui toutes deux le régénèrent par l'action des acides. Ce fait est en contradiction avec la formule de M. Gomberg ; il s'explique, au contraire, en adop-

tant les idées de M. Kehrmann et en attribuant aux deux isomères les formules suivantes :

$$(C_6H_5)_3 \equiv C - MgCl \quad \text{et} \quad (C_6H_5)_2 = \langle\quad\rangle < {H \atop Mg - Cl}$$

Cette hypothèse semble confirmée par le fait que l'un des isomères fournit, par condensation avec l'aldéhyde benzoïque, la β-benzopinacoline

$$(C_6H_3)_3 \equiv C - CO - C_6H_5,$$

et l'autre un corps fusible à 165° et qui paraît être identique au triphénylméthane parabenzoylé de M. Bourcet.

$$(C_6H_5)_2 = CH - \langle\quad\rangle - CO\,C_6H_5$$

La régénération du triphénylméthyle à partir des composés magnésiens exigerait dès lors le concours des deux formes isomériques, et conduirait, pour le triphénylméthyle, à la formule de M. Jacobson :

$$(C_6H_5)_2 = C = \langle\quad\rangle < {H \atop C(C_6H_5)_3}$$

M. le prof. A. Werner (Zürich). *Sur les sels triamminochromiques.* — Pour mieux établir les relations qui existent entre les métallamoniaques et les hydrates correspondants, telles qu'elles ressortent de la théorie de la coordination, l'auteur a voulu préparer les termes encore inconnus de la série

$$\underset{\text{I.}}{\left[Cr\,(NH_3)_6\right]X_3} \quad \underset{\text{II.}}{\left[Cr {OH_2 \atop (NH_3)_5}\right]X_3} \quad \underset{\text{III.}}{\left[Cr {(OH_2)_2 \atop (NH_3)_4}\right]X_3} \quad \underset{\text{IV.}}{\left[Cr {(OH_2)_3 \atop (NH_3)_3}\right]X_3}$$

$$\underset{\text{V.}}{\left[Cr {(OH_2)_4 \atop (NH_3)_2}\right]X_3} \quad \underset{\text{VI.}}{\left[Cr {(OH_2)_5 \atop NH_3}\right]X_3} \quad \underset{\text{VII.}}{\left[Cr\,(OH_2)_6\right]X_3}$$

A la formule I répondent les sels hexamminochromiques, étudiés par S. M. Jörgensen. Nous devons aux travaux de Christensen la connaissnace des composés de la formule II, qui sont les sels aquopentamminiqnes ou roséochromiques. On n'a pas encore décrit de sels diaquotétramminiques (formule III), mais M. Pfeiffer a trouvé qu'ils peuvent facilement être préparés. Les composés de la formule IV (triaquotriamminiques) étaient également inconnus; l'auteur les a obtenus par le procédé indiqué plus loin. Les sels de la formule V (tétraquodiamminiques) ont été étudiés par MM. Werner et et J. Klien. A la formule VII correspondent, ainsi que MM. Werner et A. Gubser l'ont montré, les hexahydrates violets du chlorure et du bromure de chrome. Le seul terme qui manque donc actuellement à la série est celui qui est représenté par la formule VI (sels pentaquomono-amminiques).

L'auteur a pu préparer les sels triamminiques en partant du triammoniaque-tétroxyde de chrome, $CrO_4 + 3\ NH_3$. Dans ce composé, les molécules d'ammoniaque sont si fortement liées au chrome, qu'elles n'en sont point séparées par l'action de l'acide chlorhydrique. Celui-ci ramène le chrome à l'état trivalent et donne naissance au chlorure

$$\left[Cl_2\ Cr\begin{matrix}OH_2\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Cl$$

à partir duquel on peut préparer d'autres sels par double décomposition. La pyridine et l'iodure de potassium le transforment en particulier en un iodure basique

$$\left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_3\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]\begin{matrix}I_2\\OH\end{matrix}$$

que l'on peut transformer à son tour dans les sels triaquotriamminiques

$$\left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_3\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Cl_3 \quad \text{et} \quad \left[Cr\begin{matrix}(OH_2)_3\\(NH_3)_3\end{matrix}\right]Br$$

M. le Dr F. KEHRMANN (Genève) fait une courte communication sur les *composés de l'azoxonium*. Ainsi qu'il l'a démontré dans la dernière séance de la Société, la 4-amino-β-napthoquinone se condense avec le chlorhydrate d'o-aminophénol selon l'équation I :

I.) O, O, H_2N + H_2N, HO + HCl

= $2H_2O$ + N, H_2N, O, Cl ou N, ClH_2N, O

En revanche, le dérivé acétylé de cette quinone réagit suivant l'équation II :

II.) O, AcHN, O + HO, H_2N + HCl

= $2H_2O$ + Cl, O, AcHN, N ou Cl, O, AcN=, N, H

Que l'on adopte les formules o-quinoïdiques ou que l'on préfère les formules p-quinoïdiques, le corps formé d'après l'équation II sera toujours un composé de l'oxonium. Par élimination du groupe acétyle, il fournit le corps III

III. IV.

Ce composé est coloré en orangé ; il est intéressant par le fait qu'il fournit facilement, par transposition, le chlorhydrate jaune-clair de la pseudobase correspondante, auquel revient probablement la formule IV.

Géologie.

Président : M. le prof. Ch. Sarasin (Genève).
Secrétaires : M. le prof. H. Schardt (Neuchâtel).
Dr G. Allenspach (St-Gall).

Ch. Falkner. Le bras du glacier du Rhin qui passait par St-Gall et Wil. — Arnold Heim. Les chaînes comprises entre le Toggenbourg et le lac de Wallenstadt. — Le même. Contraste entre la tectonique de la Molasse et celle des chaînes voisines des Alpes externes. — J. Früh. La formation de la vallée de la Tœss. — J. Weber. Observations dans la vallée de la Tœss. — E. Künzli. Quelques observations dans le massif du Julier. — J. Meister. Alluvions interglaciaires à Schaffhouse et leur nappe phréatique. — J. Beglinger. L'évolution des terres et des mers. — Alb. Heim. Sur la bordure septentrionale du massif du Tessin. — Mayer-Eymar. Classification du Crétacique inférieur des Alpes centrales. — L. Wehrli. L'origine des argiles quaternaires en Suisse. — J. Stizenberger. Gisements fossilifères dans la Molasse aux environs de Stokach. — F. Früh. L'érosion glaciaire au point de vue de sa forme et de son importance. — H. Schardt. La tectonique générale des Alpes Suisses.

M. Ch. Falkner (St-Gall) rend compte d'une série d'observations qu'il a faites sur les *dépôts quaternaires de la région de St-Gall*, plus spécialement sur le territoire des feuilles de Waldkirch, Niederuzwil, Wil, Hérisau, Flawyl et Kirchberg de l'Atlas Siegfried.

Au pied du Hagenbuchwald, à l'E. d'Eisweiher St-Fiden s'étend un petit plateau formé par les couches supérieures de la Molasse marine ; celle-ci s'étend plus loin au N. qu'on ne l'a admis jusqu'ici et est recouverte par un banc de conglomérat passant par places à des marnes rougeâtres et qui doit appartenir à la Molasse d'eau douce supérieure. — La Molasse marine est

très riche en fossiles à certains endroits et l'on y trouve en particulier un banc conglomératique rempli de moules internes de Panopées ; ces moules montrent fréquemment des impressions, exactement comme les galets ordinaires. L'auteur admet pourtant que les Panopées sont bien ici en gisement primaire.

M. Falkner décrit ensuite les moraines qui suivent le versant occidental de la Solitude et qui paraissent devoir être raccordées soit avec une moraine frontale constatée près de Bildweiher par M. Ludwig et lui-même, soit avec des restes de moraines frontales qui existent plus à l'W. dans la vallée de Winkeln-Gossau. Sur le versant N. de la vallée une moraine latérale se dessine, qui s'élève jusqu'à 770 m. à l'E. d'Oberdorf et qui fait pendant à la moraine de 780 m. du versant S., vers la Solitude.

Le fond de la vallée à l'W. de Bildweiher et jusqu'à la moraine de Flawil est comblé par des alluvions glaciaires saturées d'eau, qui ont sans doute été déposées dans un ancien lac.

Vers Kressbrunn à l'W. de Gossau, existent des alluvions fortement cimentées, qui sont recouvertes par de l'erratique récent, et qui appartiennent probablement à une phase ancienne de la dernière glaciation.

Le plateau du Tannenberg offre un intérêt tout spécial à cause du caractère relativement ancien de sa topographie. Sur un socle formé de Molasse d'eau douce supérieure en couches faiblement inclinées, repose le vieux Deckenschotter, qui est recouvert par de la moraine datant d'une glaciation moyenne (2e ou 3e). Quant aux alluvions de la dernière glaciation elles diminuent rapidement d'importance à mesure qu'on

s'élève ; au-dessus de 860 m. elles ne sont plus représentées que par des blocs isolés.

L'auteur signale en terminant une moraine qui traverse la vallée de Hohfirst entre les deux plateaux de Deckenschotter et qui est formée comme les autres dépôts du fond de la vallée par des matériaux erratiques de la dernière glaciation ; du côté du SW. des alluvions glaciaires s'adossent contre cette moraine.

M. le D[r] Arnold Heim (Zurich) parle *de la tectonique de la partie de la chaîne du Säntis comprise à l'W. de la Thur*, et montre le contraste frappant qui existe entre cette région et celle du Säntis proprement dit. Tandis que vers l'E. la nappe du Säntis reste continue, vers l'W. elle est comme déchirée en fragments détachés et en même temps le plan de chevauchement sur lequel elle repose est énergiquement replissé. Ainsi se sont formées de véritables klippes d'aspect varié : le Mattstock est une klippe au front relevé, tandis que le Stock et le Goggeien ont leur front enfoncé dans leur soubassement.

Le phénomène le plus frappant qui ressort de l'étude de ce prolongement occidental du Säntis réside dans les tractions et les déchirements longitudinaux qui s'y sont manifestés, occasionnant des laminages absolus des couches vers le bas. L'extrémité occidentale des formations crétaciques du Säntis ne s'enfonce pas sous le Flysch ; les 3 anticlinaux qui subsistent encore à l'W de la Thur sont morcelés en des rudiments qui reposent de toute part sur lè Flysch. Ces Klippes montrent à divers endroits des stries de friction dirigées longitudinalement et le laminage y est indiqué non seulement

par des réductions de couches considérables, mais aussi par toutes les formes de dynamométamorphosisme. Il faut admettre que le Gulmen a été relié une fois à la partie occidentale du Säntis, dont il a été séparé par un véritable déchirement longitudinal qui a mis entre eux une distance d'environ 1 kilom.

L'extrémité orientale du Gulmen, ainsi détachée de la masse du Säntis, est elle-même morcelée et le Farenstöckli est constitué par une zône d'environ 500 m. de longueur, intensément laminée, de formations crétaciques et séparée de son prolongement au Gulmen. Entre le Farenstöckli et l'extrémité de la masse du Säntis on trouve encore sur un point une lame complètement laminée vers le bas de calcaire de Seewen, de Gault et d'Urgonien.

C'est encore à des étirements et déchirements longitudinaux qu'il faut attribuer la séparation du Goggien et du Stock ainsi que le morcellement en paquets et lentilles détachés de l'extrémité orientale du Mattstock. L'anticlinal de Fli près de Weesen, qui fait partie d'une nappe inférieure à celle du Säntis, montre aussi, quoique sous une toute autre forme, de superbes phénomènes d'étirement longitudinal ; ce pli est coupé en coin par une fracture oblique suivant laquelle les stries de glissement sont nettement horizontales.

Les étirements et déchirements longitudinaux se retrouvent du reste sur tout le front des nappes de recouvrement à faciès helvétique ; ainsi l'extrémité orientale du premier anticlinal du Säntis paraît avoir été détachée par un processus tout semblable, et ce sont des déchirements longitudinaux qu'il faut admettre à l'W. de la Linth, soit entre le Küpfenstock et le Cal-

varienberg, soit entre le Gross est le Klein Aubrig. Le phénomène dans son ensemble est une conséquence des grands recouvrements horizontaux et joue un rôle diamétralement opposé à celui des plis transverses supposés jusqu'à présent.

M. le D[r] Arnold Heim examine ensuite la question de *la tectonique de la Molasse au contact avec le front des grands plis alpins*, et rappelle qu'Arnold Escher de la Linth d'abord, puis M. C. Burckhardt ont admis un grand synclinal de Molasse déjeté et recouvert du côté S. par le Flysch et le Crétacique en série renversée. En réalité on ne trouve ni dans la région du Speer ni dans celle du Stockberg aucun indice qui confirme cette manière de voir ; la Molasse y est normale et figure simplement le jambage S. du grand anticlinal molassique. Les formations qui se trouvent au contact du Flysch sont tantôt de la Nagelfluh, tantôt du grès, tantôt des marnes et il faut se garder de vouloir homologuer stratigraphiquement les marnes molassiques rouges qui apparaissent par places près du contact avec le Flysch, et qui représentent des faciès locaux intercalés irrégulièrement dans la Nagelfluh. Du reste le chevauchement du Flysch sur la Molasse est manifeste et l'on peut voir dans la région du Mattstock et du Goggeien la superposition sur les têtes de couches abrasées de la Molasse du Flysch et des formations crétaciques, sans que la première soit influencée par les complications qui caractérisent les plis alpins chevauchants. Dans la région entre Thur et Linth, en particulier au Flibach et sous le Goggeien, le Flysch et le Crétacique remplissent des dépressions du soubassement molassique et

celles-ci, d'après leur aspect général, ne peuvent être considérées que comme le fait d'une érosion ayant affecté la Molasse déjà plissée avant son recouvrement par les nappes alpines. La forme montueuse et déchiquetée par l'érosion qu'avait prise préalablement le pays molassique suffit à expliquer beaucoup des irrégularités, en particulier les grandes fractures transversales, existant dans le corps de la masse chevauchante, qui s'est moulée sur lui.

Du reste la même explication doit s'apliquer à d'autres domaines semblablement situés ; ainsi M. E. Blumer admet une relation entre la terminaison vers l'E. des plis S. du Säntis et l'existence suivant cette ligne d'une ancienne vallée. A Sonthofen dans l'Allgäu l'on voit un lambeau d'Eocène et de Crétacique reposer sur les têtes de couches de la Molasse. La puissante masse de Nagelfluh du Rigi, qui n'a pas de prolongement visible ni à l'E. ni à l'W., a probablement subi dans ces deux directions une érosion ancienne et ses prolongements ainsi abaissés sont recouverts par les nappes alpines ; il reste près de Vitznau un lambeau de terrain éocène s'appuiant en discordance sur la Molasse et signalé déjà par Kaufmann ; l'on pourrait donc admettre l'existence à l'W. de Vitznau d'une ancienne vallée semblable à celle admise par M. Blumer et M. Alb. Heim dans le Rheinthal. Enfin les relations si frappantes de la Molasse et des Préalpes dans la région de Thun, s'explique d'une façon relativement simple, si l'on admet une érosion profonde de la Molasse à l'W. de l'Aar, puis seulement la venue de la nappe préalpine et le remplissage par celle-ci de la dépression préalablement creusée.

En admettant avec M. Rollier que la Nagelfluh qui couronne la série molassique subalpine en représente bien le terme sratigraphiquement supérieur, le plissement de la Molasse a dû s'effectuer à la fin du Miocène et la mise en place des nappes alpines n'a pu avoir lieu que peu de temps avant la première glaciation, pendant le Pliocène inférieur et moyen. Les dislocations ont dû se continuer jusque dans le Quaternaire.

M. le Prof. J. Früh (Zurich) parlant de *l'origine de la vallée de la Tœss,* montre d'abord le caractère sinueux et essentiellement fluvial qu'elle montre sur toute sa longueur depuis le Tœssstock jusqu'au Rhin. Entre Wald et Stäg s'étend au contraire une ligne de vallée presque rectiligne, les versants en sont abrupts et le caractère glaciaire est nettement accentué. Suivant cette ligne, entre Wald et Gibschwyl, se développe un tronçon en entonnoir, très riche en matériaux erratiques, avec des moraines remaniées à Gibschwyl, un peu plus au S. des graviers de delta à stratification inclinée au N. et, dans la direction de Wald, des terrasses s'abaissant lentement vers le S. (713-625 m.). Ce tronçon qui se continue au S. jusqu'à Laupen, est incontestablement l'œuvre d'un érosion effectuée par un bras du glacier du Rhin et Linth. Contrairement à l'opinion de M. Aeppli, on ne trouve nulle part dans ce territoire, ni dans la vallée de l'Iona, ni au Bachtel, ni au Stock, aucune indication d'un affaissement relatif de la partie amont.

Le tronçon Gibswyl-Fischenthal a été aussi modelé par l'érosion glaciaire et des restes de moraines fron-

tales semblent subsister près de Fischenthal, recouverts il est vrai par des cônes de déjections torrentiels locaux. Par contre le tronçon Fischenthal-Stäg a été creusé par un émissaire du glacier ; il est suivi actuellement par un affluent peu important de la Tœss.

Quant à la vallée de la Tœss proprement dit elle comprend :

1° Un tronçon supérieur purement fluvial de Tössstock à Stäg, avec d'anciennes terrasses d'érosion à Oberrüti.

2° Un tronçon moyen de Stäg à Turbenthal creusé par des eaux en partie fluviales en partie glaciaires avec des terrasses d'érosion d'un niveau supérieur à Wellenau.

3° Un tronçon inférieur de Turbenthal à Pfungen qui était alimenté par les eaux de fusion glaciaires venant de Bichelsee et Wyl. Aujourd'hui la vallée de Bichelsee débouche dans celle de la Tœss à Turbenthal par une dénivellation accusée due à l'absence de cours d'eau notable dans la première. L'érosion régressive qui s'est effectuée le long de la Tœss et du Kemptbach à partir du Rhin a eu pour effet de séparer et de draîner le secteur Plungen-Dâttnau.

M. le Prof. J. Weber (Winterthur) expose la *feuille 66 (Wiesendungen) de l'Atlas Siegfried,* qu'il a coloriée géologiquement. Cette carte, élaborée par la maison J. Schlumpf, paraîtra avec un texte explicatif dans les « Mitteilungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft à Winterthur » (vol. 6).

L'auteur a fait des levers aussi sur le territoire de la feuille 68 (Turbenthal), et il fait remarquer en particulier les plaines d'alluvions qui se développent des

2 côtés de la Tœss à 100 m. environ au-dessus du niveau de la rivière (Wildberg, Dettenried, Weisslingen. Langenhard). Ces dépôts doivent être plus anciens que la dernière glaciation.

M. le Dr E. Künzli (Soleure) rend compte de quelques observations faites par lui sur le *versant S.-E. du massif du Julier dans la région de Silvaplana sur le Piz Polaschin et jusqu'aux environs de Sils Baseglia.*

Contrairement aux données de la carte de Theobald qui indique ici un massif granitique uniforme, la structure de ce territoire est très compliquée. L'on constate suivant une ligne dirigée de l'E. à l'W. les éléments suivants :

Dans la gorge de l'Ova del Vallun, au N. de Silvaplana, affleure le granit verdâtre du Julier en masse importante ; à la Fratta il contient déjà de nombreux filons d'aplite. Ensuite vers l'W. se développe un superbe granit à amphibole et biotite rappelant la tonalite, qui est bientôt coupé par des filons de diorite et d'autres roches les unes acides les autres basiques. Le granit est disposé en bancs et les roches filonniennes qui le traversent, représentant des venues subséquentes, sont intercalées dans sa masse parallèlement aux bancs.

Ensuite viennent des alternances de granit et de lits schisteux, les derniers étant souvent coupés et probablement même métamorphosés soit par le granit luimême, soit par des filons aplitiques ; il semble donc que le granit joue le rôle d'élément intrusif dans les formations cristallophylliennes. Par places on voit s'intercaler encore dans ce complexe des roches dioritiques

et, sur l'arrête SW. du Piz Polaschin on y trouve un gneiss oeillé étiré. Toutes ces diverses roches affleurent suivant des zônes dirigées à peu près NW.-SE. et longeant le plus souvent fortement au SW.

M. le Prof. J. Meister (Schaffhouse) s'est occupé des *anciens lits du Rhin dans les environs de Schaffhouse*; il rappelle que les alluvions qui existent au N. de la chute du Rhin, et se suivent de là jusqu'à Kaiserstuhl, doivent être considérées comme le remplissage d'une ancienne tranchée fluviale, couvert localement d'un épais revêtement de moraine de fond. Le bord gauche de cette tranchée a été mis à nu pendant les travaux d'établissement de la ligne Schaffhouse-Eglisau; le bord droit a été constaté lors d'un forage effectué en 1905 vers la fabrique de fil de Schaffhouse. Enfin un forage pratiqué dans la même trainée d'alluvions un peu au-dessus du pont du chemin de fer et à 20 minutes du Rhin a fourni une quantité abondante d'eau, qui malheureusement ne possédait pas le degré de pureté voulue.

L'on savait déjà que la Durach avant la dernière glaciation ne suivait pas son cours actuel, mais passait par le Schweizersbild et le Fulachtthal pour se jeter dans le Rhin sur un point quelconque en amont de Schaffhouse. Si ce cours d'eau était alors en communication avec un Rhin passant par Neuhausen au niveau du pied de la chute actuelle, il devait forcément se trouver à un niveau beaucoup plus bas qu'aujourd'hui. En fait cette hypothèse a été confirmée par la découverte vers la prise d'eau de la ville de Schaffhouse d'une couche d'alluvions épaisse de 27 à 28 m.; de plus un

un nouveau forage fait dans la vallée du Rhin en 1903 a traversé 32 m. de graviers et a pu fournir une eau très suffisamment pure.

Ces alluvions contiennent en abondance des galets cristallins et en particulier des granits et des diorites du Julier ; elles appartiennent donc à l'une des deux dernières glaciations, plus probablement à l'avant-dernière. Des galets de calcaire du Randen et de phonolites qui s'y trouvent, y ont certainement été apportées par un cours d'eau local qui ne peut être que la Durach.

Il était intéressant de se rendre compte si et jusqu'à quel point l'eau du Rhin se mêle à la nappe d'eau des alluvions précitées. Le niveau de cette nappe comparé à celui du Rhin, montre que partout les eaux d'infiltration pénétrant dans le bassin d'alimentation en question ne restent qu'en partie dans la nappe, tandis qu'un trop plein s'écoule constamment vers le Rhin ; l'arrivée de l'eau du Rhin dans la nappe d'infiltration est ainsi exclue. La composition chimique de l'eau contenue dans les alluvions avec 270 à 300 milligr. par litre de $Ca\,Co_3$ est très différente de celle de l'eau du Rhin ; sa température oscille entre 10°5 et 12° tandis que celle de l'eau du Rhin varie de 3° à 23°.

Les conditions des eaux d'infiltration sont très différentes en aval de Schaffhouse. L'eau de la prise de Neuhausen a une composition toute différente de celle récoltée à Schaffhouse et environs, avec 160 à 170 milligr. de $Ca\,Co_3$ par litre, et sa température oscille entre 8° et 15° ses maxima et minima se manifestant toujours avec un retard de 3 à 5 mois comparativement à l'eau du Rhin. L'eau de Neuhausen semble donc être un mélange d'infiltrations venues d'en haut et d'eau du Rhin ;

la pénétration de celle-ci dans la nappe doit se faire en amont de la chute à une assez grande distance, très probablement au-dessus du passage de Feurlingen, là où le Rhin actuel croise son ancien lit. L'on peut facilement se figurer comment ici l'eau du Rhin, après avoir pénétré très profondément dans les calcaires fissurés de la Molasse, atteint les remplissages d'alluvions de l'ancien lit et y pénètre en partie.

M. J. BEGLINGER (Wetzikon) expose ses idées sur *la formation du relief terrestre, des continents et des mers.*

M. le Prof. HEIM a fait une nouvelle étude de *la bordure septentrionale du massif cristallin du Tessin*, qui, comme on le sait, est pour ainsi dire festonnée par les massifs distincts du Monte di Sobrio, de l'Adula, du Tambo et de la Suretta, séparés les uns des autres par des sortes de synclinaux triasiques-jurassiques. Tandis que ces derniers ont une direction apparente N.-S., la direction générale des schistes cristallins le long de la bordure est normale. Cette disposition particulière avait été expliquée précédemment par l'auteur au moyen d'un plissement transversal.

Récemment, à propos d'explorations effectuées en vue du percement du Splügen ou de la Greina, M. Heim a parcouru à nouveau cette région et est arrivé à la conviction qu'il s'agit ici de grands plis couchés au N., qui s'abaissent tous longitudinalement vers l'E. En allant de l'W. à l'E. on rencontre donc des nappes de plus en plus hautes, qui sont toutes le fait d'une poussée dirigée S.-N. Cette constatation est une confirmation

nouvelle des idées émises sur la tectonique générale des Alpes par MM. H. Schardt et M. Lugeon.

M. le Prof. K. Mayer-Eymar (Zürich) fait quelques objections à la *classification des terrains crétaciques* proposée récemment par MM. Buxtorf et Tobler pour les chaînes au S. du lac des 4 Cantons. Il considère que la masse de grès qui forme le versant N. du Lopperberg, et que les auteurs précités ont placé dans le Néocomien, appartient au Valangien supérieur. Au-dessus la couche dure et glauconieuse, qui affleure au pont d'Achereck, constitue dans toute la région alpine depuis le Fontanil jusqu'au Säntis une limite stratigraphique excellente et correspond probablement aux couches limonitiques du Valangien supérieur. Puis viennent les marnes schisteuses à Crioceras Duvali, qui représentent le Néocomien inférieur méditerranéen et qui sont recouvertes par les calcaires marneux à Ostrea Couloni et O. rectangularis. Ces dernières couches, sur lesquelles s'appuie l'Urgonien inférieur à Serpula pilatana, appartiennent comme la Pierre jaune de Neuchâtel au Néocomien supérieur (= Barrêmien).

M. le Dr L. Wehrli (Zürich) fait un court exposé d'une étude qu'il a commencée sur les *dépôts d'argile existant dans la Suisse orientale* et montre les diverses origines possibles qui se présentent pour ce genre de formations.

M. J. Stizenberger (Constance) a relevé plusieurs profils dans la *Molasse des environs de Constance et Stockach*. Dans le massif de la Homburg près de Sta-

ringen il a noté de bas en haut : *a)* des grès blanchâtres durs tachetés de rouge, *b)* une puissante assise de marnes rouges, *c)* un nouveau banc de grès semblable au 1[er] et recouvert par des alluvions quaternaires; ces formations rentrent dans l'Oligocène. Une série analogue se retrouve à l'E. de la vallée de Staringen au Bölerblerg et sur le plateau de Hohenraithe. Au N. W. du plateau de Homburg s'élève le Kirnberg, où l'on ne trouve plus ni les marnes rouges, ni le revêtement quaternaire. Entre Wahlwies et Nenzingen la vallée de l'Aache de Stockach est constamment creusée dans les grès blanchâtres de la Molasse d'eau douce inférieure. Vers l'E. la Nellenburg est formée à la base par des grès oligocènes, tandis que le sommet est constitué par un synclinal de Molasse marine, qui se suit jusqu'aux carrières de Nenzingen.

Dans le ravin du Schmidtenbach au NW. de Zizenhausen affleurent des alternances de marnes et de calcaires très durs fossilifères que l'auteur considère comme un faciès spécial de la Molasse d'eau douce inférieure, tandis que M. Schill les place au-dessous de la Molasse sableuse. Ces couches reposent directement sur le Malm et contiennent Plan. Mantelli, Helix rugulosa, H. Hochheimensis, Oxystoma Thomæ.

Plus à l'E. les carrières de Berlingen et Hildisburg sont dans la Molasse helvétienne, disposée en un synclinal, qui se continue de là vers le NE. par les carrières de Flohloch, Sonnenberg, Zoznegg, Mindersdorf et Kühnberg jusque dans la principauté de Hohenzollern. Ici encore on trouve, au N. de Zizenhausen, à la place de la Molasse sableuse oligocène, le faciès calcaire, qui contient par places de nombreux fossiles et est sur-

monté par les marnes rouges. La couche blanche et fossilifère passe latéralement sur certains points à un curieux conglomérat à éléments tantôt arrondis tantôt anguleux, parmi lesquels abondent les fragments de Malm.

L'auteur donne en terminant la liste des fossiles récoltés d'une part dans la Molasse d'eau douce aquitanienne de Stockach, d'autre part dans la Molasse helvétienne de la même région.

M. le Prof. J. Früh (Zürich) a fait en assemblée générale une conférence *sur l'érosion glaciaire*, les formes qu'elle peut prendre et son importance.

Cette question a repris une valeur toute spéciale dans ces dernières années à la suite de nombreux travaux effectués soit dans les régions de montagnes soit dans les territoires subpolaires et en particulier depuis l'apparition de la monographie de MM. Penck et Brückner intitulée « Die Alpen im Eiszeitalter ».

L'auteur s'est convaincu personnellement pendant 14 années de recherches de la puissance érosive des glaciers ; il a examiné les formes diverses, les caractères distinctifs que prend l'érosion glaciaire suivant les formations sur lesquelles elle agit, et, à la suite d'une longue étude faite en partie sur le terrain en partie sur des cartes, il est arrivé à la conclusion que la topographie actuelle ne s'explique que si l'on admet une érosion glaciaire intense pendant les temps pleïstocènes. Cette conclusion ne doit pourtant pas faire perdre de vue l'importance de l'érosion fluviale qui est intervenue aussi bien pendant les périodes interglaciaires qu'après la dernière grande glaciation et qui a

en somme créé les ouvertures par lesquelles les glaciers se sont écoulés.

Le fait que les glaciers ont attaqué non seulement des matériaux meubles, mais aussi les roches en place ressort clairement de la répartition actuelle de la Seelaffe (Muschelsandsteim) à Rorschach et du granit d'Appenzell à Laufen-Feldbach ; il ressort aussi de la forme qu'a prise la Molasse d'eau douce supérieure en Thurgovie et de la dispostion de la moraine de fond dans le champ glaciaire de Wippel près de Thayngen.

L'auteur compare ensuite entre eux les lits des fleuves et des glaciers et rappelle que Kaufmann a déjà en 1872 établit la distinction entre les vallées à profil étroit et à profil élargi. Il montre que la forme en entonnoir caractéristique pour les débouchés des vallées glaciaires doit se retrouver aussi au débouché de glaciers secondaires affluents, mais avec une déformation asymétrique déterminée par l'influence du courant glaciaire principal.

A propos des différences existant entre les terrasses fluviales et glaciaires, M. Früh cite de nombreux exemples inédits empruntés aux régions subalpines de Suisse ; il parle des vallées en Trog, des vallées suspendues, des vallées en escalier et signale l'importance toute particulière qu'a prise l'érosion glaciaire, surcreusement de Penck et Brückner, sur l'ancien parcours de la Sihl.

Comme puissant argument en faveur de l'érosion glaciaire on peut citer l'existence d'éperons tournés vers l'amont, et en relation avec des bifurcations de vallées, desquels partent de larges tronçons détachés

de tout prolongement supérieur et sans relation reconnaissable avec un bassin d'alimentation, ainsi par exemple le Gonzen (Sargans), les Pfannenstiel, l'Albis, les divers éperons qui encadrent le grand bassin Lucerne-Zug (Aescherberg, éperon à l'W. de Hedingen, Lindenberg-Hellbûhl). Pour ces derniers Kaufmann avait déjà démontré l'insuffisance d'une explication basée seulement sur l'érosion fluviale. Il faut admettre des diffluences de glaciers pour expliquer les cas précités et la même hypothèse s'impose pour interpréter la topographie de la Thurgovie. Ici le glacier s'est divisé en de nombreux bras entre lesquels ont subsisté des mamelons plus ou moins importants.

L'auteur rappelle que Kaufmann avait déjà admis la possibilité du débordement d'un glacier d'un bassin dans un autre (Transfluence de Penck et Brückner). L'indication de débordements semblables est manifeste au Monte Cenere, au Brunig, etc.

En résumé la topographie de la Suisse, dont la base a été établie par les phénomènes orogéniques, a été modelée dans la suite de façons très diverses soit par les glaciers soit par les fleuves, qui ont agi suivant les points comme agents d'érosion, de transport ou de dépôt. Sa compréhension complète et détaillée exigera un long travail d'observation et de synthèse.

Dans la deuxième assemblée générale, M. H. SCHARDT fait une conférence sur *la tectonique des Alpes*, en faisant ressortir les progrès considérables qui ont été accomplis depuis une dizaine d'années. Aujourd'hui on admet presque sans contredit le principe des grands charriages, par lesquels de vastes complexes de ter-

rains, dès les roches archéiques jusqu'aux sédiments tertiaires, ont été transportés, sous forme de plis-nappes, à de très grandes distances. Souvent, presque généralement, les nappes ayant une origine plus méridionale, ont été transportées le plus loin vers le Nord, car le mouvement tectonique des Alpes accuse sans exception une direction Nord-Sud ; lorsqu'on constate des exceptions à cette règle, ce sont invariablement des cas de poussées par réaction.

Les Alpes ont une structure tectonique qui est franchement asymétrique, grâce à ce formidable transport de terrains du Sud vers le Nord. Il ressort des quatre grands profils géologiques mis sous les yeux des auditeurs que primitivement les Alpes devaient former deux faisceaux de plis profonds ayant fait surgir les terrains cristallins ; entre deux se developpait la zone des schistes lustrés. Il y a un contraste structural frappant entre les « massifs » cristallins situés au Nord et ceux qui s'alignent au Sud de cette zone centrale des schistes lustrés. Ceux du Nord seuls ont une structure en éventail et s'alignent en fuseaux successifs ; au Sud de la dite zone ce sont des « dômes » de roches cristallines, qui sont en réalité des plis couchés de ces terrains les plus profonds de l'écorce terrestre. Il n'y a pas moins de six nappes de gneiss directement constatables, qui se superposent et se recouvrent plus ou moins complètement. Le gneiss de la Dent Blanche (gneiss d'Arolla) en forme la plus élevée, le gneiss d'Antigorio la plus profonde ; mais il y en a probablement encore d'autres, soit au-dessus, soit au-dessous. Ces zones ou nappes de gneiss sont séparées par des sédiments en grande partie mésozoiques qu'on assimile ordinairement aux schistes lus-

trés ; mais il est probable que cette analogie est plutôt dûe au métamorphosisme dynamique. On peut admettre avec certitude que ces plis de terrains cristallins se lient directement à ceux qui s'enfoncent à l'Ouest de la vallée du Tessin sous la large couverture sédimentaire, dite des Schistes grisons, homologue de celle des schistes lustrés. On compte là certainement sept nappes superposées, auxquelles il faut ajouter encore les « massifs » cristallins des Alpes de l'Engadine et du Rhæticon (Silvretta), qui sont sans exception des lambeaux ou écailles dépendant de plusieurs nappes ayant racine au Sud de la zone dite amphibolique d'Ivrée.

Ce bouleversement des terrains les plus profonds explique et motive sans peine les formidables charriages de sédiments mésozoiques et éogéniques qui caractérisent les Alpes calcaires du versant nord. Les grands plis couchés, ayant jusqu'à 40 km. d'envergure (nappe glaronnaise) du faciès helvétique ont leurs racines au Nord de la zone des schistres lustrés ; les massifs cristallins de la série Nord en sont les noyaux les plus profonds. Les trois nappes de charriage des Préalpes (nappe des Préalpes médianes, nappe de la Brèche de la Hornfluh, et nappe rhétique) actuellement « déracinées », ont sans aucun doute comme lieu d'enracinement les nappes cristallines situées au Sud de la zone des schistes lustrés, c'est-à-dire elles s'enracinent entre celles-ci. Les écailles de terrains mésozoiques et le Flysch de la zône des Cols et de celle du Gurnigel ne font pas partie à proprement parler d'une nappe préalpine ; ce sont des lambeaux, enchevêtrés avec le Flysch, qui ont été arrachés du pli le plus méridional des Alpes à faciès helvétique, lequel s'enracine sur la lisière Nord de la zone des schistes lustrés.

Sur les nappes de charriage des Préalpes, qui sont jalonnées jusqu'au pied du Rhæticon par les klippes des Alpes d'Unterwalden et de Schwyz, ainsi que par les cordons de blocs dits exotiques, se superposent dans les Alpes grisonnes les grandes nappes de charriages des Alpes orientales. Ces dernières ont entraîné dans leur mouvement, soit des sédiments, soit de véritables massifs de terrains archéiques et éruptifs, qui gisent maintenant, souvent sans attache avec leurs racines sur les sédiments de la zone des schistes lustrés (Trias à Tertiaire). La mise au jour de ces derniers terrains dans la « fenêtre » de la Basse Engadine est une preuve irrécusable de cette disposition. Les lignes d'enracinement des nappes de charriage austro-alpines doivent être cherchées au Sud de la zone de roches vertes d'Ivrée.

Le mode d'évolution de ces remarquables formes tectoniques peut être établi comme suit : La région de plissement des Alpes a subi au cours de l'écrasement des plis une surrection telle, surtout du côté Sud, que la masse des terrains plissés s'est renversée vers le Nord, en s'écoulant littéralement dans cette direction. Au cours de ce mouvement les complexes de couches et de plis ont pu glisser les uns sur les autres en se laminant et en s'écrasant, tout en se plissant encore de mille manières. Ce mécanisme explique pourquoi les plis à origine la plus méridionale ont ordinairement été transportés le plus loin vers le Nord ; il est aussi en accord avec le fait que les racines de tous ces plis ou nappes ont toujours une position voisine de la verticale, ce qui par lui-même ne devrait pas amener le déplacement horizontal des plis-nappes.

Botanique.

Président : M. le Dr Herm. CHRIST (Bâle).
Secrétaire : M. le Dr REHSTEINER (St-Gall).

Hans Bachmann. Le plancton des lacs écossais. — F.-A. Forel. La floraison des bambous. — Otto Roth. Démonstration d'un appareil propre aux recherches de bactériologie lacustre. — H. Rehsteiner. Démonstration d'un appareil analogue au précédent. — E. Rübel. Photométrie sous la neige. — Brockmann. Richesse des Alpes suisses en plantes alpines rares. — A. Heyer. Recherches statistiques sur les feuilles de Prunus spinosa L.

M. le Prof. Hans BACHMANN (Lucerne) parle des études qu'il a entreprises en août 1905, à l'instigation de Sir John Murray, *sur le plancton des lacs écossais.*

Ces études ont porté sur les lacs suivants :

1. Loch Duddingston près d'Edimbourg (petit lac-étang).

			Longueur	Superficie	Profondeur
			—	—	—
2.	»	Leven	5,8 Km.	13,7 Km²	25,3 m.
3.	»	Earn	10,4 »	10,12 »	87,5 »
4.	»	Lomond	38,5 »	—	235 »
5.	»	Lochy	16 »	—	150 »
6.	»	Oich	6.4 »	—	—
7.	»	Ness	36,2 »	55,6	246 »
8.	»	Uanagan	0,8 »	—	13 »
9.	»	Morar	18,8 »	26,7	310 »

Le plancton de tous ces lacs (sauf L. Leven) a été étudié vivant, afin d'obtenir une meilleure vue des Algues vertes et des Flagellés qu'on ne peut le faire sur des matériaux conservés. Cet examen révéla la présence constante des genres *Cryptomonas, Mallomo-*

nas et *Chlamydomonas*, lesquels sont également si fréquents dans les lacs suisses. M. Bachmann indique ensuite le caractère planctonique de chacun de ces lacs tout en rendant hommage aux travaux antérieurs de W. West et G. S. West. S'il n'est pas douteux que ce sont les Desmidiacées qui différencient les lacs écossais des lacs suisses, elles ne fournissent cependant pas les espèces dominantes qui donnent la caractéristique générale du plancton des différents lacs écossais. Les organismes dominants du plancton sont, en effet, les suivants pour chacun des lacs étudiés par M. Bachmann :

Loch Leven (*Asterionella gracillima*); Earn (*Clathrocystis* sp.); Lochy (*Tabellaria fenestrata* var. *asterionelloides*) ; Oich (*Ceratium hirundinella*); Ness (*Asterionella gracillima*); Uanagan (*Uroglena volvox*); Morar (*Staurastrum*); Lomond (*Clathrocystis* sp.).

A propos des lacs communicants, M. Bachmann constate que chacun d'eux conserve son propre caractère planctonique, comme c'est le cas pour les lacs de la Suisse. — La présence des Desmidiacées dans le plancton des lacs écossais est encore inexpliquée. Elle ne saurait être attribuée, ni à l'absence de la chaux, ni à l'âge géologique de la région.

Malgré la pauvreté quantitative du plancton, on a pu démontrer sa périodicité annuelle dans Loch Ness. Dans ce même lac, M. Bachmann a trouvé des Crustacés vivants et *Tabellaria fenestrata* à une profondeur de 95 m., tandis que, dans le Loch Lochy, il n'a rencontré que quelques Diatomées vivantes à 60 m. de fond. — En terminant, M. Bachmann signale le grand nombre d'organismes épiphytes contenus dans le

plancton, et notamment la présence constante de deux espèces de Bactéries sur les colonies de *Clathrocystis.*

M. F.-A. Forel (Morges) a continué de surveiller dans la Suisse occidentale la *floraison des Bambous* qu'il a décrite l'année dernière (Comptes rendus de la Session de Lucerne, p. 64, *Archives* 1905, XX, 575).

Phyllostachys puberula Miq. a été vu en fleur pour la première fois en 1904, une touffe dans le jardin C. Monod à Morges; puis en 1905 floraison générale chez toutes les touffes, au nombre d'une centaine, entre Genève et St-Gall, Neuchâtel et Bex; en même temps en France, en Angleterre, en Belgique, en Allemagne et au Japon. Ces plantes fleurissent de nouveau depuis le commencement de mai 1906, et portent de nouvelles fleurs chaque semaine. Les épis sont moins nombreux et moins serrés qu'en 1905; la floraison est moins opulente; il n'y a plus de bourgeons à feuilles. Plusieurs touffes sont entourées à leur pied de repousses feuillées qui démontrent la bonne vitalité des rhizomes; on peut espérer de voir ces belles espèces survivre à la crise de la floraison.

Les épis de l'année dernière ont donné très peu de graines (1 graine pour 300 épis) qui ont mal germé et dont les semis n'ont pas tardé à périr.

Arundinaria Simoni Rivière fleurit depuis 1902 ou 1903 dans toute l'Europe occidentale. La floraison de cette année 1906 est très active. La plante survit à la floraison. Au pied de certaines touffes il y a de nombreuses repousses chargées de feuilles. Les graines ont bien mûri, une graine par épi, et ont donné de bons

semis (M. J. Terrisse à Genève); elles demandent à être mises à germer aussitôt après maturation.

M. le Dr O. Roth (Zurich) présente *un appareil de son invention destiné à prélever des échantillons d'eau dans les recherches bactériologiques* en profondeur dans les lacs. Il s'était servi jusqu'ici d'un appareil analogue à celui de Russel, dans lequel on brise par un poids mobile un tube qui est en communication avec un ballon de verre.

Le nouvel appareil consiste en une pièce de fer à laquelle on fixe un flacon de verre muni d'un capuchon et stérilisé. Après avoir enlevé le capuchon, on fixe l'extrémité du bouchon de verre à un support adapté à l'une des extrémités d'un levier à deux bras, de sorte que le bouchon est soulevé lorsque l'autre bras du levier est abaissé par la pression d'un poids courant le long d'un fil de fer. La bouteille étant ouverte, l'eau y pénètre. Puis, un second levier actionné également par un poids mobile déclanche un ressort qui abaisse de nouveau le bouchon de manière à refermer la bouteille. Avec ce dispositif, on n'a plus besoin de faire de vide dans le ballon, ni de fermer à la lampe le tube par lequel l'eau pénètre dans le ballon.

M. le Dr H. Rehsteiner (St-Gall) *présente un appareil qu'il a construit et qui permet, dans les recherches bactériologiques en eau profonde, de prélever des échantillons d'eau et d'en prendre en même temps la température.*

Cet appareil, qui est d'un maniement facile, se recommande aussi par sa légèreté. M. Rehsteiner l'a

mis à l'épreuve d'un façon continuelle, pendant douze années consécutives, dans ses recherches en eau profonde dans le lac de Constance. Il consiste en une légère planchette en fer à laquelle on adapte, d'un côté, un thermomètre Negretti-Zambra approprié à ce genre de recherches, et de l'autre, une petite cornue stérilisée terminée par un tube capillaire fermé à la lampe et contenant de l'air raréfié. L'ouverture du tube se fait de la manière ordinaire par un poids courant qui, le tube une fois brisé, vient reposer sur un gros ressort destiné à protéger le thermomètre contre les secousses. — C'est surtout lorsqu'il s'agit d'opérer à une grande profondeur que ce dispositif réalise une notable économie de temps, le thermomètre pouvant enregistrer la température pendant la descente du poids mobile. De nombreuses expériences de contrôle ont montré que l'appareil fonctionne normalement même par de fortes vagues.

M. le Dr E. Rübel (Berninahospiz) a fait quelques *essais de photométrie sous la neige*. Ne trouvant rien dans la bibliographie sur ce sujet et vu la grande importance des mesures de lumière sous la neige, notamment pour les plantes alpines en raison de la brièveté de leur période de végétation, M. Rübel s'est construit un appareil au moyen du photomètre de Wynne qui permet d'enregistrer des impressions lumineuses sous la neige. Voici les résultats obtenus jusqu'ici.

1. Des quantités considérables de lumière passent au travers de la neige (une mesure prise a donné $^1/_3$ de la lumière totale sous une épaisseur de 11 cm.).

2. La lumière pénètre très loin dans la neige, puisqu'elle est encore très sensible à 80 cm. de profondeur.

3. La quantité de lumière transmise dépend à un haut degré de la densité de la neige.

M. le Dr H. Brockmann-Jerosch (Zurich) parle de *la richesse de plusieurs contrées des Alpes suisses en plantes alpines rares.*

En composant sa monographie de la vallée de Poschiavo [1] (canton des Grisons), une série de considérations l'ont déterminé à revoir quelques hypothèses provenant de différents auteurs, et de chercher d'autres moyens d'explication. L'histoire de la flore du Val di Poschiavo se résume comme suit : pendant la dernière extension glaciaire (Würm) il était complètement couvert de glaces, la limite climatérique des neiges éternelles se trouvant plus bas que la surface des glaciers, il en résulte que les plantes de la zone des cultures, de la zone montagneuse et de celle des sous-alpes ne pouvaient plus y vivre. Mais les plantes alpines ne se trouvaient pas nécessairement dans le même cas; car il faut admettre que, même pendant l'époque glaciaire, il y avait au-dessus de la surface des glaciers des points restés libres, tels que les pentes rapides et les rochers.

La *zone des cultures* et la *zone montagneuse* de Poschiavo sont plus pauvres que celles de la Valteline; beaucoup d'espèces manquent au Poschiavo ainsi qu'en partie à la Valteline supérieure quoiqu'il y ait là bien

[1] Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen I. Teil : Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften, qui va paraître chez Engelmann, Leipzig.

des stations favorables. La partie méridionale du Val di Poschiavo en est plus riche que celle du nord ; il faut en conclure que les plantes de cette zone d'altitude sont — du moins pour la plupart — venues du sud. Dans le Poschiavo on ne peut constater l'influence d'une période postglaciaire « xérothermique » sur la flore de cette zone ; tout au contraire certains faits nous font croire qu'une telle période n'a pas existé. La flore de la *zone subalpine* de Poschiavo, comme celle de la Haute Engadine, est étonnamment peu variée. A l'heure qu'il est, on ne peut pas définir de quel côté l'immigration a eu lieu à la fin de la dernière époque glaciaire. La *zone alpestre* est plus riche dans sa partie septentrionale où l'on trouve toute une série de plantes rares, soit au col de la Bernina, soit dans le nord de la vallée de Poschiavo. Il arrive souvent qu'on peut suivre exactement la limite de l'aire de ces espèces. Cette richesse dans le nord du Val di Poschiavo provient du voisinage de la Haute Engadine, dont la richesse floristique ainsi que celle des Alpes valaisannes, est bien connue depuis longtemps. A ce propos, l'auteur discute les hypothèses de différents botanistes qui ont essayé d'expliquer la richesse de ces deux territoires (Heer, A. de Candolle, Christ, Engler, Briquet, Chodat, Pampanini) et il arrive à la conclusion qu'aucune de ces hypothèses n'est satisfaisante. D'après M. Brockmann, ces deux territoires riches des Alpes suisses représentent le reste d'une flore plus variée et mieux répartie de la dernière époque interglaciaire (Riss-Würm)[1]. Pen-

[1] Voyez aussi Josias Braun dans le rapport sur le travail de Chodat et Pampanini [*Ber. d. naturf. Ges. Graubündens 1904*].

dant la dernière extension glaciaire elle s'est appauvrie dans la plupart des contrées, tandis que dans les régions possédant un climat continental elle a pu se maintenir relativement bien.

Après le retrait des glaciers cette flore se répandit de nouveau, quelques espèces cependant ne gagnant du terrain que lentement, n'occupèrent qu'un territoire restreint : ce sont elles qui représentent des *espèces rares* de la flore alpine. Outre ces deux grands refuges dans l'intérieur des Alpes il y en avait encore d'autres, qui à l'heure qu'il est ne peuvent être déterminés exactement. Ils sont probablement la cause première de l'aire disjointe des plantes alpines. Par contre, la flore subalpine fut balayée des Alpes pendant la dernière époque glaciaire pour n'y revenir que plus tard : c'est pourquoi elle est plus riche dans les chaînes extérieures que dans celles de l'intérieur qui sont peu accessibles. La distribution actuelle dans les Alpes laisse croire que, pendant la *dernière* période glaciaire et à la fin de celle-ci, il n'y eut pas, ou que peu, d'échanges avec la région arctique.

En terminant, M. Brockmann combat l'hypothèse (fondée sur les argiles à Dryas) suivant laquelle le plateau suisse possédait un climat d'un caractère arctique ou alpestre à la fin de la dernière période glaciaire.

M. A. HEYER (St-Gall) parle de ses *recherches de statistique sur la variabilité des feuilles végétatives de Prunus spinosa L.*

M. Heyer s'était donné pour tâche de rechercher si les feuilles de *Prunus spinosa* ne pourraient pas être définies par un rapport numérique precis et simple

entre leur longueur et leur largeur. Il espérait pouvoir établir, par des mesures très nombreuses, la valeur dominante ainsi que les valeurs limites de ce rapport, en partant de ce principe que chaque espèce a probablement une tendance à produire une certaine forme foliaire bien déterminée, dont la réalisation effective est souvent contrecarrée par toutes sortes d'influences extérieures, qui déterminent d'autres rapports entre la longueur et la largeur. Toutefois, la plante ne se laissant pas influencer indéfiniment, il y aura certaines limites que les variations ne pourront pas dépasser. En inscrivant toutes les mesures obtenues dans un schéma on doit arriver à mettre ces rapports en évidence s'ils existent réellement.

Dans ces recherches, M. Heyer s'est efforcé de faire entrer en ligne de compte des feuilles de toutes les dimensions et de toutes les formes. C'est ainsi que, sur les 7500 feuilles qu'il a mesurées, 5000 provenaient d'arbustes, variés de taille et d'âge, croissant dans différentes parties de la forêt de la Sitter près de St-Gall ; 1500 ont été pris sur des rejets de l'année, et enfin 1000 autres sur une haie qui est tondue tous les ans. Des matériaux aussi hétérogènes ne pouvaient évidemment pas servir à l'étude de la variabilité individuelle, mais bien à celle de la variabilité spécifique.

Toutes les feuilles ont été mesurées depuis la base jusqu'au sommet du limbe, pour la longueur, et suivant la plus grande largeur y compris les dents. Les chiffres ainsi obtenus, portés sur un schéma combiné (Georges Duncker : Die Methode der Variationsstatistik, Leipzig 1897, p. 42), ont fourni les résultats suivants :

1. Le rapport entre la longueur et la largeur oscille entre les limites 1 : 3 et 4 : 5.

2. A longueur constante, la largeur varie toujours autour du rapport dominant 1 : 2.

3. A largeur constante, la longueur varie dans un rapport inverse, mais avec moins de régularité que sous 2.

4. La relation 2 : 3 paraît être assez fréquente.

5. La courbe de variation de la largeur a son maximum de fréquence à 13 mm.

6. Celle de la longueur offre deux sommets à 28 mm. et à 33 mm.

7. La plus grande longueur absolue est de 70 mm. (sur 33 mm. de largeur) et la plus grande largeur de 44 mm. (sur 62 mm. de longueur).

M. Heyer se propose de mesurer des feuilles provenant d'autres localités, afin de rechercher dans quelle mesure ses résultats actuels pourraient s'en trouver modifiés.

Zoologie.

Président : M. le prof. Fr. Zschokke (Bâle).
Secrétaire : M. le Dr J. Carl (Genève).

E. Bächler. Les fouilles du Wildkirchli et de l'Ebenalp. — K. Hescheler. Les ossements d'animaux de la caverne de Kesslerloch. — O. Mösch. La domestication du loup. — P. Steinmann. Larves d'insectes. — Mayer-Eymar. Variations chez certaines Lamellibranches. — Fischer-Siegwart. Les colonies de crapauds au printemps. — M. Musy. Les pics et les ruches d'abeilles. — Le même. Le Grand Harle.

M. E. Bæchler (St-Gall) a fait, dans la première assemblée générale, une conférence *sur les résultats des dernières fouilles dans la grotte du Wildkirchli et de l'Ebenalp* (*Massif du Säntis*) et leur importance pour la zoologie et la science préhistorique. (L'auteur n'a pas envoyé de résumé de son travail.)

Dans la deuxième assemblée générale, M. le prof. K. Hescheler (Zurich) parle *des ossements d'animaux de la caverne de Kesslerloch*.

Il donne un aperçu des principaux résultats zoologiques mis à jour au cours des différentes explorations dans cette station. Lors de la première fouille en 1874, dont Ludwig Rütimeyer détermina la partie zoologique, on ne put établir avec certitude si les deux couches séparées, la *couche noire* et la *couche rougeâtre* renferment les restes de deux périodes différentes. Après les découvertes au Schweizersbild, M. J. Nuesch entreprit de nouvelles fouilles à travers le Kesslerloch ;

M. Th. Studer en examina les débris d'animaux. Le nombre des animaux en fut accru, notamment par l'accession de quelques-uns de ces remarquables petits rongeurs qui jouent un grand rôle au Schweizersbild et fixent le caractère steppique (ou de toundra) de la faune. La dernière fouille exécutée par M. J. Heierli a été presque aussi fructueuse que la première.

La mise en œuvre des matériaux zoologiques par M. Hescheler a déjà permis d'établir avec certitude que dans toutes les parties de la *couche jaune de culture* (Gelbe Kulturschicht) qui correspondent d'après leur position à la couche rougeâtre de 1874, les ossements de 4 formes animales prédominent au point que tout le reste tombe à l'arrière plan. Ce sont quatre espèces des plus importantes pour l'alimentation de l'homme : le lièvre blanc, le renne, le cheval sauvage, les perdrix de neige. Or, attendu que la première fouille donna des résultats analogues pour la totalité des trouvailles animales, et que ceux des secondes fouilles concordent, il est permis de supposer que le caractère général de la faune paléolithique de Thayngen n'a pas varié essentiellement pendant toute la durée de l'établissement.

On a pu constater, de façon certaine, la non-existence de couches de rongeurs distinctes au Kesslerloch. On n'a trouvé qu'un petit nombre de petits rongeurs typiques des toundra et des steppes, notamment quelques débris de *Spermophilus rufescens*. C'est ce qui fait qu'il est assez difficile de comparer le Schweizersbild et le Kesslerloch, attendu que, dans cette dernière localité, il manque l'analogue de la couche des rongeurs inférieure (faune des toundra) et la faune correspond

assez bien à celle de la seconde couche en partant d'en bas du Schweizersbild (la faune des steppes); et malgré cela tout prouve que le Kesslerloch est plus ancien que le Schweizersbild.

M. O. Mösch (Teufen). *Sur la domestication du loup.*

Brehm et Tschudi ont résumé ce qu'on savait sur le caractère du loup. Mais leurs jugements sont contradictoires. Tschudi le désigne comme étant avide, méchant, faux, infidèle, et sans ruse, d'une voracité insatiable et d'une odeur répugnante. Il serait selon Tschudi réfractaire à toute éducation. Brehm par contre lui reconnaît toutes les aptitudes du chien et du renard. Les deux écrivains jugent le loup rassasié comme très lâche et timide, le loup affamé comme étant d'une hardiesse aveugle. Aucun exemple n'était connu jusqu'à présent d'un loup qu'on aurait habitué à suivre librement son maître.

M. Mösch s'est proposé d'étudier le caractère et les aptitudes du loup en essayant de le domestiquer. Il s'agissait avant tout de savoir si l'on peut l'habituer à la marche libre. Ses essais portèrent sur un animal acheté dans une ménagerie à l'âge de 3 mois, qui fut ensuite châtré. Il a réussi à l'élever de façon à ce qu'il l'accompagne librement, qu'il obéit à son appel, qu'il le cherche et que, tout en étant libre, il ne déserte pas la maison. Egaré, il retrouve son maître en flairant sa trace. On peut même à présent le laisser aller librement à travers les rues du village ou de la ville.

Il se montre attaché et fidèle envers son maître. Sa lâcheté n'est qu'apparente et plutôt due à sa timidité et

à sa grande prudence. Il prend décemment les aliments dans la main de son maître et ne cherche à mordre que quand on le frappe pour le punir ; il permet même que son maître le soulève par les pattes postérieures. Il joue volontiers avec les jeunes chiens et les chats en se montrant très patient à leur égard ; les vieux chiens l'évitent. Il donnerait grâce à son flair et son orientation facile, un chien de chasse passionné ; il est surtout friand de volaille.

Le problème de la domestication du loup peut donc être regardé comme résolu. En répétant ses efforts pendant plusieurs générations on arriverait, selon M. Mösch, à en faire un animal tout aussi docile et attaché à l'homme que le chien.

M. Paul STEINMANN (Bâle) démontre quelques larves d'insectes des ruisseaux de montagne, à savoir : 1. la larve alpine de *Liponeura ;* 2. une larve de *Liponeura* de la Forêt Noire ; 3. *Phalacroara replicata L. ;* 4. *Phalacroara* spec. ; 5. *Helicopsyche* spec. (sperata?).

M. le Prof. MAYER-EYMAR. *Variations chez certains Lamellibranches.*

Tandis que les espèces du genre *Donax*, section *serrula*, se montrent en général très constantes, le D. *transversus* varie beaucoup dans l'Ouest de la France et s'approche du *D. elongatus* qui se trouve dans le même niveau mais qui est beaucoup plus grand et sculpté différemment.

Les *Ostrea Lessueuri* Orb. et *O. hippopodium* Nies, appartenant à la section des Gigantostrea et étant primairement lisses, montrent des côtes plus ou moins

fortes après avoir passé par le niveau de l'*O. bellovaccina* de la section *edulis*. Dans les deux cas un croisement est exclu.

Dr H. Fischer-Siegwart (Zofingue). *Les colonies de crapauds au printemps.*

L'auteur recommande à la commission nouvellement créée pour la protection des richesses de la nature les colonies que forment les crapauds au printemps et qui sont souvent victimes de gens ignorant la signification du phénomène.

Ces colonies consistent en centaines et même milliers d'individus qui quittent à l'époque de la ponte leurs habitations d'été et d'hiver pour se concentrer vers un seul étang, en parcourant de grandes distances, jusqu'à 7 kilomètres. Cette émigration se fait au mois d'avril et dure 8 à 12 jours ; souvent les ♀ portent le ♂ sur leur dos. Après la ponte les crapauds se dispersent de nouveau pour regagner leurs anciens quartiers.

C'est pendant l'époque du frai que les crapauds forment ce qu'on appelle à tort des boules de copulation. On voit jusqu'à 10 ♂ cramponnés à une ♀, de sorte à la rendre presque complètement immobile. il ne s'agit pas cependant d'un acte de copulation, mais ces ♂ remplissent plutôt la fonction d'accoucheurs et facilitent par leur étreinte la ponte des cordons d'œufs, qu'ils fécondent ensuite. Le public interprête ces agglomérations comme des batailles dans lesquelles les crapauds se massacrent entre eux et les disperse à coups de bâtons en en tuant une quantité. De cette façon un grand nombre de colonies qui existaient au-

trefois aux environs de Zofingue ont disparu; il n'en reste plus qu'une seule. Vu l'importance économique de ces animaux, il est indiqué de signaler cette dernière colonie à la commission qui se charge de protéger les animaux en train de disparaître.

M. M. Musy (Fribourg) communique trois curieuses observations sur *les pics et les ruches d'abeilles* :

1. En 1901 à Schmitten un *pic vert* fut tué au moment où il venait de détruire tout un côté d'une ruche de paille et son estomac contenait une trentaine d'abeilles.

2. En 1903 à Essay près de Dompierre (Broye) un *pic cendré* perça la double paroi en planche d'un rucher, évidemment pour atteindre les abeilles.

3. En 1906, le 15 février, à Fribourg, un *pic cendré* s'attaqua à une ruche en paille mais fut tué avant d'avoir terminé son œuvre, son estomac ne contenait que quelques débris de paille avalés par mégarde.

On peut conclure de ces faits que les pics creusent les arbres avant tout pour y chercher les insectes et leurs travaux sont une indication pour le forestier.

M. Musy fait aussi une communication sur *le Grand Harle*. Il y a 15 ou 20 ans le Grand Harle ne se trouvait sur la Sarine qu'accidentellement ou comme hôte d'hiver. Depuis quelques années, il y est devenu une espèce nicheuse et le nombre des familles semble augmenter chaque année. En 1906, on peut en signaler au moins cinq depuis Thusy à Bœsingen.

Biologie.

Tératologie animale et végétale.

Président : M. le prof. Vogler (St-Gall).

Goebel. La signification des monstruosités en botanique. — P. Ernst. Les monstruosités animales dans leurs rapports avec l'organogénie expérimentale et la phylogénie. — Ed. Fischer. Monstruosités provoquées par les champignons parasites. — Keller. Remarques sur une collection de galles. — G. Senn. Les monstruosités et la phylogénie de l'étamine des Angiospermes. — H. Christ. Dimorphisme de Stenochlæna sorbifolia. — Spirig. Bacilles diphtériques de forme atypique. — Rehsteiner-Zollikofer. Monstruosité florale de Digitalis purpurea. — Nægeli. Tératologie du système nerveux.

M. le prof. K. Goebel (Munich) a fait, dans la première séance générale, une conférence sur la *signification des monstruosités en botanique, anciennement et aujourd'hui*, conférence qui sera publiée *in extenso* dans un des prochains numéros des *Archives*.

Dans la même séance, M. le Prof. Paul Ernst (Bâle) a parlé des *monstruosités animales dans leurs rapports avec l'organogénie expérimentale et la phylogénie*.

Même dans ses malformations la nature ne procède jamais arbitrairement, mais bien toujours suivant certaines lois ; il est donc intéressant de la suivre jusque dans ses égarements. Tout d'abord, on ne saurait établir une distinction absolue entre les monstruosités, les anomalies (hémitéries), les variétés, et même certaines néoformations (tumeurs). Les monstruosités ont de tout temps fait travailler l'imagination des hommes, don-

nant naissance aux êtres fabuleux tels que les cyclopes, les faunes et les satires, et à leur successeur le diable. Geoffroy St-Hilaire, Dareste, Panum et Gerlach avaient essayé de provoquer expérimentalement des monstruosités animales.

Renonçant à chercher directement les causes des monstruosités, la biologie moderne s'efforce d'établir les lois générales du développement et ne s'occupe qu'en passant de la tératologie. Les résultats ainsi obtenus n'en sont pas moins des plus importants. Les expériences ne peuvent évidemment porter que sur les œufs qui se développent en liberté, notamment ceux des Echinodermes, des vers (*Ascaris*), des Anoures et Urodèles, tout au plus ceux des Reptiles et des Oiseaux. On les a soumis à toutes sortes d'influences variées en les traitant avec la quinine, le chloral, la strychnine, l'acide carbonique, par la chaleur et le froid, par le secouement, le morcellement, les solutions sous différente pression osmotique, par l'excès ou le manque d'oxygène, en modifiant la pesanteur (Hertwig, Born, Roux, Driesch, Herbst, etc.). Les faits ainsi mis à jour, qui intéressent la tératologie, sont les suivants :

Si l'on féconde des cellules non nuclées, on obtient des noyaux dont le nombre de chromosomes est réduit de moitié. Dans les cas de surfécondation les chromosomes se répartissent irrégulièrement sur les blastomères.

Un germe double d'*Ascaris* fusionne en un embryon monstre. Trois blastules connées d'Echinide donnent naissance à une larve Pluteus dont la forme générale est simple, mais qui a trois intestins, dont deux sont rudimentaires. En chauffant un œuf d'Oursin ou en le

traitant par une solution de lithium on a obtenu des *exogastrula*, qui présentent un refoulement au lieu d'une invagination de l'endoterme. On a provoqué le *spina bifida*, des imperfections du crâne (Hemicrania), des anencéphalies dans les œufs de Grenouille, d'Axolotl et de Poules en les cultivant dans des solutions hypertoniques (0,6 — 1 °/₀), ainsi que par des variations de température. On est parvenu, en employant certaines concentrations d'eau de mer, à croiser artificiellement des œufs d'Oursin avec des spermatozoïdes d'Etoile de mer, et à provoquer la parthénogénèse par une élévation de la pression osmotique et le secouement.

La dissociation et la culture séparée des blastomères a aussi une grande importance. A mesure que l'œuf se divise, les possibilités de développement de chaque cellule isolée vont en diminuant. Au stade quadricellulaire chaque blastomère peut encore former une larve complète, quoique relativement petite. On isole les blastomères en les mettant dans de l'eau dépourvue de Ca. ou par la destruction des autres blastomères. Tout d'abord l'un des deux blastomères ne donne naissance qu'à un demi embryon et un blastomère sur quatre à un quart d'embryon. Mais les parties manquantes se reforment après coup par *postgénération*. L'importance de ces faits pour la théorie des malformations telles que l'*épignathe*, l'*épigastrius*, les tumeurs du sacrum, et nombre d'autres tumeurs tératoïdes, est évidente, si l'on réfléchit qu'on a tous les intermédiaires depuis les tumeurs simples de structure formées par la réunion de deux germes aux endroits indiqués (la mâchoire, le ventre et l'anus) jusqu'aux monstres doubles parasitaires plus ou moins complètement développés.

Le moment récent ou éloigné auquel la cause tératogène a dû agir est en rapport direct avec le degré de complication plus ou moins grand de l'*épignathe* etc. On a fait d'importantes expériences dans le but de souder ensemble des parties de larves d'amphibies appartenant même à des espèces distinctes (Rana, Bombinator), ainsi que des segments de vers, et l'on a constaté que ce sont les organes et tissus semblables qui se soudent le plus facilement entre eux. Dans d'autres expériences récentes qui consistaient à transplanter des germes d'extrémités prêtes à bourgeonner, on a vu les bourgeons se développer entièrement à leur nouvelle place avec leurs nerfs et leurs muscles, indépendamment de la moelle épinière et des nerfs du nouvel organisme. Nous trouvons là l'explication des greffes, mais aussi et surtout des soudures de deux germes sur la limite de l'aire germinative (céphalopage, thoracopage, etc.). Les recherches sur la régénération nous ont récemment fait connaître les phénomènes de la *superrégénération* et de l'*hétéromorphose*. Les parties perdues sont remplacées à l'excès (queues fourchues de Reptiles et d'Amphibies avec dédoublement de la corde et de l'épine dorsales ; l'hyperdactylie et la duplication de la main du Triton, des produits surprenants tels que la polycéphalie de *Planaria*). Le cas le plus extraordinaire de hétéromorphose a été constaté chez les Langoustes : A la place de l'œil enlevé, un œil se régénère si le ganglion est resté en place, mais s'il a été enlevé avec l'œil, la régénération reproduit une antennule.

Les cas de polydactylie, de duplication du pouce, etc., sont peut-être des exemples de superrégénération ; en

tout cas on ne saurait admettre l'opinion émise autrefois qui voyait dans la polydactylie un cas d'atavisme. *Les explications phylogénétiques* des monstruosités doivent être soumises à une critique serrée. En tout cas, on ne doit jamais conclure d'une monstruosité à un cas d'atavisme.

D'un autre côté les faits suivants sont destinés à mettre en lumière toute la haute importance du point de vue phylogénitique. Tout d'abord, c'est le cœur qui récapitule le mieux certains stades de son évolution. C'est ainsi qu'on est en droit de parler d'un stade poisson. S'il y a arrêt de développement de la paroi interauriculaire, on se trouve en présence de malformations du cœur qui peuvent s'expliquer par la phylogénie, parce qu'on a des états parallèles dans le règne animal. C'est ce qui se voit le mieux peut-être à propos de l'*Ostium interventriculare*. Ouvert dans le Crocodile, ne se fermant qu'après la naissance chez les Marsupiaux, fermé chez tous les Mammifères, il reste ouvert tératologiquement dans l'Homme par arrêt de développement.

Le *sinus reuniens* finit par se confondre avec l'oreillette. Ce phénomène qui commence chez les Amphibies, continue chez les Reptiles et se complète chez les Oiseaux et les Mammifères. On reconnait encore longtemps (jusqu'aux Monotrèmes) les valvules du *sinus* comme deux rideaux latéraux à l'entrée du *sinus* dans l'oreillette. Même chez l'homme on les reconnaît encore tératologiquement sous forme de grillage rudimentaire et ils peuvent jouer un rôle pathologique. On pourrait en dire de même des malformations de l'uterus et trouver un parallélisme dans le règne animal pour l'*Uterus*

didelphys, bicornis, septus, separatus, etc. Si l'on interprète le *lanugo* comme un reste du développement animal, nous pouvons enfin regarder les hommes à cheveux d'Ambras, de Birmanie et de Russie, chez lesquels le lanugo a persisté jusqu'au 8me et 9me mois et n'a pas été remplacé par les cheveux, comme des hommes recouverts de poils d'animaux.

M. le Prof. Ed. Fischer (Berne) parle *des monstruosités provoquées par les champignons parasites, notamment par des Urédinées.* En ce qui concerne ces dernières, il résulte des recherches faites à ce jour que, pour qu'elles entraînent un développement anomal, soit de rameaux entiers, soit d'inflorescences ou de parties d'inflorescences, il faut que le mycèle ait envahi ces organes alors qu'ils étaient encore à l'état de tout jeunes bourgeons. A l'appui de cette manière de voir, M. Fischer cite quelques exemples d'anomalies qui ont été étudiées de près au point de vue de leur développement, à savoir : les balais de sorcière provoqués chez le sapin blanc par *Melampsorella Caryophyllacearum*, les pousses anomales d'*Euphorbia Cyparissias* dues au mycèle d'*Uromyces Pisi* et, enfin, les modifications que présente *Euphorbia amygdaloides* sous l'influence d'*Endophyllum Euphorbiæ silvaticæ*.

Les principales anomalies provoquées par les Urédinées sont les suivantes :

1. Sur les organes axiles.

a) Changement de la direction de croissance (Balais de sorcière du sapin blanc et du *Berberis*).

b) Allongement anomal des entre-nœuds (exemple : *Centaurea montana* sous l'influence de *Puccinia montana*).

c) Hypertrophie des organes axiles (exemple : *Vaccinium Vitis-Idæa* sous l'influence de *Calyptospora Gœppertiana*).

d) Ramification, soit plus abondante que dans la plante à l'état normal (balais de sorcière), soit relativement réduite (exemple : les pousses d'*Euphorbia Cyparissias* attaquées par *Uromyces Pisi*).

2. Sur les feuilles végétatives.

a) Orientation ou disposition phyllotaxique anomales (exemples : les feuilles tournées en tous sens des balais de sorcière du sapin blanc ; dédoublement du verticille à trois feuilles d'*Anemone nemorosa* sous l'influence d'*Ochropsora Sorbi*).

b) Formes anomales. L'on rencontre d'une part des feuilles pétiolées qui offrent, par suite de l'action d'un parasite, un pétiole anomalement allongé supportant un limbe réduit, et de l'autre, des feuilles sessiles de forme allongée à l'état normal dont le limbe s'allonge encore démesurément. Ce sont là des modifications analogues aux effets de l'étiolement. Il peut encore arriver que les feuilles deviennent plus courtes et plus larges que dans la plante à l'état normal, comme c'est le cas dans *Euphorbia Cyparissias*.

c) Métamorphoses de feuilles végétatives en feuilles florales. C'est ainsi que M. Fischer a observé une plante d'*Anemone nemorosa* attaquée par *Ochropsora Sorbi*, où l'une des feuilles involucrales s'est partiellement développée en sépale blanc.

3. Sur les inflorescences.

a) Dans la majorité des cas connus, le mycèle des Urédinées a pour effet de supprimer la floraison des rameaux qu'il a envahis.

b) Plus rares sont les cas où le champignon provoque des modifications de certains organes floraux, comme cela se produit dans *Anemone ranunculoides* lorsqu'il est attaqué par *Puccinia Pruni.*

M. le Prof. Dr C. Keller (Zurich) *présente une collection de galles* provenant des pays méditerranéens et qui sont particulières à cette région. Ces cécidies se trouvent surtout sur les différentes espèces du genre *Quercus* et sont causées par des Cynips et des Cecidomyia. Elles ont été prises en Sicile, en Espagneet aux environs de Trieste. Un certain nombre d'entre elles ont été constatées aussi dans la Suisse méridionale.

M. Keller montre également des galles africaines qui se trouvent sur les acacias. Ces galles sont habitées par des fourmis. C'est surtout l'*Acacia fistula,* fournissant une qualité de gomme excellente, qui est régulièrement couvert d'une grande quantité de galles sur les épines. L'Acacia fistula forme de véritables forêts dans le pays des Somalis. Ce qui distingue ces galles des autres espèces c'est leur hérédité régulière. Un second acacia qui a fourni des galles d'épines se trouve au Transvaal.

M. le Dr G. Senn (Bâle) a fait une conférence *sur les monstruosités et la phylogénie de l'étamine des Angiospermes.* Après avoir étudié les cas de transformation tératologique des étamines en organes quadriailés, dont les quatre saillies peuvent porter des ovules, M. Senn admet que les étamines des Angiospermes sont issues de deux feuilles ou folioles placées l'une devant l'autre (Cienkowski), ou mieux, l'une à côté de l'autre (Hallier). Dans cette hypothèse, ce serait l'étamine de *Baiera furcata* qui se rapprocherait

le plus de l'ancêtre commun de l'étamine des Angiospermes.

M. le Dr H. CHRIST (Bâle). *Un cas de dimorphisme chez Stenochlœna sorbifolia (L.) J. Sm., fougère épiphytique.*

Stenochlæna sorbifolia est une fougère des forêts pluviales des tropiques des deux hémisphères, à rhizôme longuement traçant le long des troncs des arbres auxquels elle s'attache par des racines comme celles du lierre. Le rhizôme en liane est muni de feuilles végétatives simplement pennées à pinnules lancéolées à peine dentelées, à structure anatomique des Polypodiées : tissu coriace, stomates sur la face inférieure etc. Les sporanges se trouvent sur des feuilles dimorphes, à pinnules rétrécies en lanières très étroites, dont ils occupent toute la face inférieure.

Au bas du rhizôme, près de la terre, la plante développe en très grande quantité des « feuilles aquatiques » petites, à tissu très délicat, très diversement partagées, pennées doublement, triplement et plus, et imitant des Asplenium bipennés et même des Davallia fortement disséqués. Leur anatomie s'approche de celle des Hymenophyllacées : couches cellulaires du parenchyme réduites à deux, stomates irrégulièrement dispersés, glandes portant des globules d'amidon, etc. La chlorophylle y est très abondante. La fonction de ces feuilles aquatiques est (Karsten) de fournir à la liane de l'eau et d'aider à l'assimilation. Leur analogie avec les aphlébies des fougères des étages houillers et Westfaliens est frappante. Au point de rapprochement des feuilles aquatiques et des feuilles supérieures il se

forme des métamorphoses, soit des états intermédiaires, dont la base ressemble aux feuilles aquatiques et le sommet aux pinnules simples et lancéolées.

Sur ces métamorphoses, on observe çà et là des rangées de sporanges qui suivent les nervures latérales, formant ainsi des pseudo-sores qui, en tout point, ressemblent aux sores des Aspléniées. En outre, on observe des pseudo-indusies allongés qui sont quelquefois dédoublés, au point d'imiter tout à fait les indusies des Asplenium et des Scolopendrium. De là la grande confusion qui règne dans les écrits d'auteurs qui ignoraient encore qu'il n'y a là que des degrés de développement du Stenochlæna, et la création de nombreuses espèces et même de quelques genres :

Scolopendium D'Urvillei Bory, *Triphlebia dimorphophycea* Baker, *Davallia achilleifolia* Hook, *Teratophyllum* sp. Mett., *Triplora* spec. Baker.

Il y a une plante qui fixe nettement le passage de cet état de Stenochlæna vers les vrais Asplenium : l'*A multilineatum* Brackenr. de Samoa.

Sur son rhizôme rampant, on trouve les feuilles supérieures simplement pennées, et les feuilles aquatiques doublement à triplement pennées : les deux ressemblent en tout point, et à s'y méprendre, au Stenochlæna, sauf les sores et les indusies asprenioïdes qui sont réguliers et occupent le dessous des feuilles supérieures non dimorphes. On dirait un Stenochlœna qui a atteint l'état fixe d'Asplenium.

Il y a, dans l'archipel malais, un second genre de fougères d'affinité fort différente : le *Lindsaya repens* Desv., dont le bas du rhizôme rampant est muni d'aphlébies très analogues et beaucoup plus parta-

gées que les feuilles supérieures, remplissant le même rôle biologique que les feuilles aquatiques de Stenochlæna. Les fougères épiphytes, exposées à l'insolation et au dessèchement sur les rameaux des arbres, où les ressources manquent, ne peuvent souvent se passer d'organisations spéciales et merveilleusement ingénieuses pour se tirer d'affaire, comme les feuilles en soucoupe des *Drynaria* et de *Polypodium biforme* Hook., les magasins bulbueux des *Nephrolepis* et d'*Hymenophyllum Ulei*, tandis que d'autres cas d'aphlebies: *Hemitelia capensis*, *Gleichenia longissima* sont des atavismes dont le but biologique n'est pas encore élucidé.

Le D[r] W. Spirig (St-Gall) présente en les démontrant des *bacilles diphtériques de forme atypique*, qui croissent sous la forme de boules et ne présentent que rarement la forme typique de bacilles courts. Ces formes proviennent de vieilles cultures de diphtérie; M. Spirig a pu les cultiver à l'état pur dans un cas pendant 4 ans environ et dans l'autre pendant 6 ans, parallélement aux formes normales connues. Ces formes en boules ne seraient pas pour l'auteur des formes tératologiques du bacille diphtérique, mais seraient en rapport avec la forme mycélienne du bacille de Löffler, décrite par l'auteur et qui provient de boules semblables à celles qu'il présente aujourd'hui.

M. C. Rehsteiner-Zollikofer (S[t]-Gall) présente *une monstruosité florale de Digitalis purpurea* qu'il a observée, sur cinq plantes dans son jardin, cet été et l'été passé. La corolle, normalement monopétale, est divisée en 3 à 5 pétales libres, assez étroits, qui portent au sommet des anthères plus ou moins développés. En

outre des 4 étamines fertiles de la fleur normale, il y a donc ici trois ou rarement cinq étamines fertiles supplémentaires. C'est l'anomalie à laquelle De Chamisso a donné le nom de *Digitalis purpurea heptandra* et que Penzig a appelée une « monstruosité classique ».

M. le privat-docent Dr Nægeli (Zurich), présente une série de *pièces tératologiques du système nerveux* (amyélie, moëlle double, spina bifida, anencéphalie, cyclopie) et démontre qu'on ne peut les expliquer qu'en se plaçant au point de vue de l'ontogénèse et de la phylogenèse. Ainsi, l'amyélie caractérisée par l'absence de la moëlle épinière proprement dite et la présence des ganglions spinaux des racines postérieures et du grand symphatique, s'explique par une lésion qui s'est produite après que le cordon des cellules ganglionnaires d'où procèdent les ganglions spinaux et les nerfs, était déjà différencié de la fente médullaire ouverte, qui est seule atteinte par la lésion.

De même dans la cyclopie, les parties du cerveau anciennes au point de vue phylogénétique sont intactes, les parties jeunes c'est-à-dire postérieures à la lésion ne se sont pas développées.

Il est évident que certaines malformations ne peuvent s'expliquer uniquement par l'ontogénèse et la phylogénèse. Il suffit alors d'ajouter à cette explication le fait que les parties conservées du système nerveux peuvent établir entr'elles des communications anormales par différenciation spontanée et par *postgénération*. La malformation apparaît alors comme un tissu complexe, mais qu'on n'arrive à débrouiller que par l'ontogénèse et la phylogénèse.

TABLE DES MATIÈRES

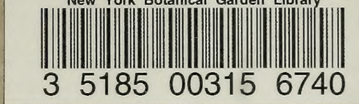
Botanique.

Zoologie.

Biologie.

Tératologie animale et végétale.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'IMPRIMERIE, 18 PÉLISSERIE, GENÈVE


New York Botanical Garden Library
3 5185 00315 6740